

**PENGARUH LATIHAN INTERVAL TERHADAP DAYA TAHAN
AEROBIK DAN DAYA TAHAN ANAEROBIK PEMAIN SEPAKBOLA
DITINJAU DARI DAYA TAHAN OTOT**

(Studi Kasus di Sleman Timur *Football Academy* KU-14)



Oleh :

Riski Septa Jatmikanto

NIM 21632251021

**Tesis ini Ditulis untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan untuk
Mendapatkan Gelar Magister Pendidikan Keperawatan Olahraga**

**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN KEPELATIHAN OLAHRAGA
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN DAN KESEHATAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

2023

ABSTRAK

Riski Septa Jatmikanto: Pengaruh Latihan Interval Terhadap Daya Tahan Aerobik dan Daya Tahan Anaerobik Pemain Sepakbola Ditinjau dari Daya Tahan Otot (Studi Kasus di Sleman Timur *Football Academy* KU-14). **Tesis. Yogyakarta: Program Pascasarjana, Universitas Negeri Yogyakarta, 2023.**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis: (1) pengaruh latihan interval ekstensif terhadap daya tahan aerobik dan daya tahan anaerobik (2) pengaruh latihan interval intensif terhadap daya tahan aerobik dan daya tahan anaerobik. (3) perbedaan pengaruh latihan interval ekstensif dan interval intensif terhadap daya tahan aerobik dan daya tahan anaerobik pemain sepakbola. (4) perbedaan pengaruh pemain sepakbola dengan daya tahan otot tungkai tinggi dan rendah terhadap daya tahan aerobik dan daya tahan anaerobik. (5) interaksi antara pengaruh latihan interval dengan daya tahan otot terhadap daya tahan aerobik dan anaerobik pemain sepakbola.

Jenis penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan rancangan faktorial 2x2. Populasi dalam penelitian ini berjumlah 45 pemain U-14 dalam satu akademi Sleman Timur *Football Academy* yang berada di kota Yogyakarta. Sampel yang digunakan berjumlah 24 atlet dengan teknik *random sampling*. Teknik pengumpulan data menggunakan *pretest* dan *posttest* dengan instrumen tes untuk mengukur daya tahan aerobik menggunakan tes balke dan untuk mengukur daya tahan anaerobik menggunakan *Running-based Anaerobik Sprint Test* (RAST). Teknik analisis data yang digunakan adalah uji-t dan ANAVA dua jalur dengan taraf signifikansi 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) Terdapat pengaruh yang signifikan latihan interval ekstensif dengan nilai signifikansi $p=0,000$ terhadap daya tahan aerobik dan $p=0,003$ terhadap daya tahan anaerobik pemain sepakbola. (2) Terdapat pengaruh yang signifikan latihan interval intensif dengan nilai signifikansi $p=0,002$ terhadap daya tahan aerobik dan $p=0,007$ terhadap daya tahan anaerobik pemain sepakbola. (3) Tidak terdapat perbedaan pengaruh yang signifikan antara latihan interval ekstensif dan interval intensif dengan nilai signifikansi $p=0,437$ terhadap daya tahan aerobik dan $p=0,101$ terhadap daya tahan anaerobik pemain sepakbola; (4) Tidak terdapat perbedaan pengaruh yang signifikan antara pemain sepakbola dengan daya tahan otot tungkai tinggi dan rendah dengan nilai signifikansi $p=0,573$ terhadap daya tahan aerobik dan $p=0,833$ terhadap daya tahan anaerobik; (5) Tidak terdapat interaksi yang signifikan antara latihan interval dan daya tahan otot tungkai dengan nilai signifikansi $p=0,700$ terhadap daya tahan aerobik dan $p=0,679$ terhadap daya tahan anaerobik. Dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan latihan interval ekstensif dan intensif terhadap daya tahan aerobik dan anaerobik namun tidak terdapat perbedaan pengaruh yang signifikan terhadap kedua latihan tersebut.

Kata kunci: latihan, interval ekstensif, interval intensif, daya tahan aerobik, daya tahan anaerobik, otot tungkai, sepakbola

ABSTRACT

This research aims to analyze: (1) the effect of extensive interval training towards the aerobic and anaerobic endurance, (2) the effect of intensive interval training towards the aerobic and anaerobic endurance, (3) differences in the effect of extensive and intensive interval training towards the aerobic and anaerobic endurance of the football players, (4) differences in the effect of the football players with high and low leg muscle endurance towards the aerobic and anaerobic endurance, and (5) the interaction between the effect of interval training and muscle endurance towards the aerobic and anaerobic endurance of the football players.

The type of this research was an experimental study with a 2x2 factorial design. The research population was 45 U-14 players in the Sleman Timur Football Academy in Yogyakarta City. The sample was 24 athletes taken by random sampling technique. The data collection techniques used pretest and posttest with test instruments to measure aerobic endurance using the Balke test and to measure anaerobic endurance using the Running-based Anaerobic Sprint Test (RAST). The data analysis technique used the t-test and two-way ANOVA with a significance level of 5%.

The results show that: (1) there is a significant effect of extensive interval training with a significance value of $p = 0.000$ on aerobic endurance and $p = 0.003$ on the anaerobic endurance of soccer players. (2) There is a significant effect of intensive interval training with a significance value of $p = 0.002$ on the aerobic endurance and $p = 0.007$ on the anaerobic endurance of the football players. (3) There is no significant difference between extensive and intensive interval training with a significance value of $p = 0.437$ for aerobic endurance and $p = 0.101$ for football players' anaerobic endurance; (4) There is no significant difference between the football players with high and low leg muscle endurance with a significance value of $p = 0.573$ for aerobic endurance and $p = 0.833$ for anaerobic endurance; (5) There is no significant interaction between interval training and leg muscle endurance with a significance value of $p=0.700$ for aerobic endurance and $p=0.679$ for anaerobic endurance. It can be concluded that there is a significant effect of extensive and intensive interval training towards the aerobic and anaerobic endurance, but there is no significant difference in the effect of the two trainings.

Keywords: training, extensive intervals, intensive intervals, aerobic endurance, anaerobic endurance, leg muscles, football

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Riski Septa jatmikanto

NIM : 21632251021

Program Studi : S2 Pendidika Kepelatihan Olahraga

Judul TA : Pengaruh Latihan Interval Terhadap Daya Tahan Aerobik
dan Daya Tahan Anaerobik Pemain Sepakbola Ditinjau dari
Daya Tahan Otot

Dengan ini menyatakan bahwa tesis ini benar-benar karya saya sendiri dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar magister di suatu perguruan tinggi. Sepanjang pengetahuan saya dalam tesis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan kutipan dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 10 April 2023

Yang menyatakan,



Riski Septa Jatmikanto

NIM. 21632251021

LEMBAR PERSETUJUAN

LEMBAR PERSETUJUAN

PENGARUH LATIHAN INTERVAL TERHADAP DAYA TAHAN
AEROBIK DAN DAYA TAHAN ANAEROBIK PEMAIN SEPAK BOLA
DITINJAU DARI DAYA TAHAN OTOT

RISKI SEPTA JATMIKANTO

NIM. 21632251021

Tesis ini ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan
untuk mendapatkan gelar Magister Pendidikan
Program Studi Magister Pendidikan Kepelatihan Olahraga

Menyetujui untuk diajukan pada ujian tesis
Pembimbing,



Prof. Dr. Ria Lumintuarso, M.Si.
NIP. 196210261988121001

Mengetahui
Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan
Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan,



Prof. Dr. Wawan Sundawan Suherman, M.Ed.
NIP. 196407071988121001

Koordinator Program Studi,



Prof. Dr. Endang Rini Sukamti, M.S.
NIP. 196004071986012001

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH LATIHAN INTERVAL TERHADAP DAYA TAHAN
AEROBIK DAN DAYA TAHAN ANAEROBIK PEMAIN SEPAKBOLA
DITINJAU DARI DAYA TAHAN OTOT**
(Studi Kasus di Sleman Timur *Football Academy* KU-14)

RISKI SEPTA JATMIKANTO
21632251021

Dipertahankan di depan Tim Penguji Tesis Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan
Universitas Negeri Yogyakarta
Tanggal 19 Mei 2023

TIM PENGUJI

Dr. Drs. Fauzi, M.Si.
(Ketua/Penguji)

Dr. Devi Tirtawirya, M.Or.
(Sekretaris/Penguji)

Prof. Dr. Ria Lumintuarso, M.Si.
(Pembimbing/Penguji)

Dr. Nawan Primasoni, S.Pd.Kor., M.Or.
Penguji Utama

Yogyakarta, 13 Juni 2023

Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan
Universitas Negeri Yogyakarta

Pt. Dekan,

Prof. Dr. Yudik Prasetyo, S.Or., M.Kes.
NIP. 19820815 200501 1 002

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

Jangan pernah melakukan sesuatu apa yang tidak kamu ingin lakukan, tapi jika ingin melakukan sesuatu lakukanlah dengan cepat.

(Penulis)

Bantulah jika kau ingin membantu seseorang, jangan membantu jika tidak ingin membantu seseorang. Hiduplah dengan penuh keikhlasan.

(Penulis)

PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir tesis dengan baik, kemudian karya ini saya persembahkan untuk:

1. Orang tua saya tercinta (Bapak Marsono dan Ibu Sri Wahyu Supriyanti) yang selalu memberikan kasih sayang, perhatian, doa, dan dukungannya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini.
2. Kakak saya tercinta (Riska Peryana) yang selalu memberikan semangat dan motivasi dalam menyelesaikan tesis ini.
3. Dosen pembimbing tesis saya Bapak Prof. Dr. Ria Lumintuarso, M.Si. yang telah membimbing dengan memberikan masukan-masukan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Teman-teman PKO S2 2021 yang sudah membantu dan memberikan dukungan serta dorongan.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah melimpahkan berkah, rahmat, karunia dan pertolongannya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir tesis dengan judul “Pengaruh Latihan Interval Terhadap Daya Tahan Aerobik dan Daya Tahan Anaerobik Pemain Sepakbola Ditinjau dari Daya Tahan Otot” dengan baik dan lancar.

Dalam penulisan tesis masih banyak kendala dan kekurangan. Dengan segala usaha, tesis ini bisa terwujud dengan baik atas bantuan-bantuan dari berbagai pihak terutama kepada dosen pembimbing Prof. Dr. Ria Lumintuarso, M.Si. yang terus memberikan semangat, motivasi, arahan dan masukan sehingga penulisan tesis ini dapat terselesaikan. Selain itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ria Lumintuarso, M.Si., selaku dosen pembimbing yang telah banyak membantu mengarahkan, membimbing, dan memberikan dorongan sampai tesis ini terwujud.
2. Dr. Devi Tirtawirya, M.Or. Validator Program Latihan yang telah memberikan penilaian, saran, dan masukan demi perbaikan terhadap program latihan penulis.
3. Dr. Nawan Primasoni, S.Pd.Kor., M.Or. Validator Program Latihan yang telah memberikan penilaian, saran, dan masukan demi perbaikan terhadap program latihan penulis.
4. Bapak Dr. Drs. Fauzi, M.Si., Ketua Penguji, Dr. Devi Tirtawirya, M.Or., Sekretaris, Dr. Nawan Primasoni, S.Pd.Kor., M.Or., Penguji Utama yang sudah memberikan koreksi perbaikan secara komprehensif terhadap tugas akhir ini.

5. Ibu Prof. Dr. Endang Rini Sukamti, M.S., Koorprodi Magister Pendidikan Kepelatihan Olahraga serta para dosen Ilmu Keolahragaan yang telah memberikan bekal ilmu.
6. Bapak Prof. Dr. Wawan S. Suherman, M.Ed., Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan yang memberikan persetujuan pelaksanaan Tugas Akhir Tesis.
7. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen serta Karyawan Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan bekal ilmu selama penulis kuliah dan telah membantu peneliti dalam membuat surat perijinan.
8. Pengurus, Pelatih dan Atlet Sleman Timur Football Academy yang telah bersedia dan membantu dalam penelitian.
9. Keluarga, sahabat, dan teman-teman yang selalu memberi motivasi dan dukungan untuk menyelesaikan tesis ini.
10. Semua pihak secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak dapat disebutkan di sini atas bantuan dan perhatiannya selama penyusunan Tugas Akhir Tesis ini.

DAFTAR ISI

ABSTRAK	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA	iv
LEMBAR PERSETUJUAN.....	v
LEMBAR PENGESAHAN	vi
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar belakang	1
B. Identifikasi masalah.....	9
C. Batasan masalah.....	10
D. Rumusan masalah	10
E. Tujuan Penelitian	11
F. Manfaat Penelitian	11
BAB II KAJIAN PUSTAKA	13
A. Kajian Teori.....	13
1. Sepakbola.....	13
2. Latihan fisik	15
3. Latihan Interval.....	24
4. Sistem Energi.....	30
5. Daya Tahan	32
6. Daya Tahan Aerobik.....	37
7. Daya Tahan Anaerobik	39
8. Daya Tahan Otot.....	43
9. Profil Sleman Timur <i>Football Academy</i>	47
B. Kajian Penelitian yang Relevan.....	47
C. Kerangka Berfikir	51
D. Hipotesis Penelitian	53

BAB III METODELOGI PENELITIAN	55
A. Jenis Penelitian	55
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	56
C. Populasi dan Sampel Penelitian.....	56
D. Variabel Penelitian.....	58
1. Variabel bebas.....	58
2. Variabel Moderate	58
3. Variabel Terikat	59
E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	59
1. Squad Jump Test.....	59
2. Balke Test (lari 15 menit)	59
3. Running-based Anaerobic Sprint Test.....	60
F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen.....	62
G. Teknik Analisis Data	63
1. Uji normalitas	63
2. Uji Homogenitas	64
3. Uji Hipotesis	64
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	65
A. Hasil Penelitian.....	65
B. Pembahasan	76
C. Keterbatasan Penelitian	86
BAB VKESIMPULAN DAN SARAN.....	87
A. Kesimpulan.....	87
B. Implikasi	88
C. Saran	88
DAFTAR PUSTAKA	90
LAMPIRAN.....	101

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Pengembangan Pelatihan Fisik	18
Tabel 2. Karakteristik Latihan Interval	27
Tabel 3. Desain Penelitian.....	55
Tabel 4. Tabel Pembagian Masing-Masing Setiap Kelompok.....	58
Tabel 5. Deskripsi Data Hasil Tes Daya Tahan aerobik dan Anaerobik	65
Tabel 6. Rangkuman Hasil Uji Normalitas Data	67
Tabel 7. Rangkuman Hasil Uji Homogenitas Data.....	68
Tabel 8. Hasil Uji-T Pengaruh Latihan Interval Ekstensif.....	69
Tabel 9. Hasil Uji-T Pengaruh Latihan Interval Intensif	70
Tabel 10. Hasil ANOVA Perbedaan Pengaruh Latihan Interval Ekstensif dan Interval Intensif terhadap Daya Tahan Aerobik.....	71
Tabel 11. Hasil ANOVA Perbedaan Pengaruh Latihan Interval Ekstensif dan Interval Intensif terhadap Daya Tahan Anaerobik	72
Tabel 12. Hasil ANOVA Perbedaan Pengaruh Pemain Sepakbola yang Memiliki Daya Tahan Otot Tungkai Tinggi dan Rendah Terhadap Daya Tahan Aerobik...	73
Tabel 13. Hasil ANOVA Perbedaan Pengaruh Pemain Sepakbola yang Memiliki Daya Tahan Otot Tungkai Tinggi dan Rendah Terhadap Daya Tahan Anaerobik	74
Tabel 14. Interaksi Antara Latihan Interval Ekstensif dan Interval Intensif dan Daya Tahan Otot Tungkai (Tinggi Dan Rendah) Terhadap Daya Tahan Aerobik Pemain Sepakbola	75

Tabel 15. Interaksi Antara Latihan Interval Ekstensif dan Interval Intensif dan Daya Tahan Otot Tungkai (Tinggi Dan Rendah) Terhadap Daya Tahan Anaerobik Pemain Sepakbola	75
--	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Bagan Struktur Daya Tahan Aerobik dan Daya Tahan Anaerobik.....	34
Gambar 2. Kerangka Berfikir.....	53
Gambar 3. Lintasan Tes Running-based Anaerobic Sprint Test	62
Gambar 4. Histogram Peningkatan Daya Tahan Aerobik dan Anaerobik Pemain Sepakbola	66

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat izin penelitian	102
Lampiran 2. Surat balasan penelitian	103
Lampiran 3. Program penelitian.....	104
Lampiran 4. Surat permohonan validasi latihan	109
Lampiran 5. Surat validasi program latihan.....	111
Lampiran 6. Data penelitian.....	113
Lampiran 7. Data statistik	119
Lampiran 8. Uji normalitas	120
Lampiran 9. Uji homogenitas.....	121
Lampiran 10. Uji-T	122
Lampiran 11. Uji analisis ANOVA.....	124
Lampiran 12. Daftar presensi	125
Lampiran 13. Dokumentasi.....	126

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Performa atas rangkaian berbagai gerak dalam sepakbola membutuhkan fisiologis kompleks yang membebani sistem energi anaerobik dan aerobik (Dolci et al., 2018). Sepakbola dicirikan oleh periode aktivitas intensitas rendah hingga sedang yang lama diselingi dengan periode tindakan intensitas tinggi, seperti sprint tunggal dan berulang (Buchheit & Laursen, 2013; Iaia et al., 2009). Selain itu, tindakan eksplosif, seperti akselerasi, deselerasi, perubahan arah yang cepat, dan lompatan, sering terjadi pada momen-momen penting pertandingan (misalnya, situasi ketika mendapat kesempatan dalam menghasilkan sebuah gol (Faude et al., 2012). Oleh karena itu, seorang pemain sepakbola yang dipersiapkan dengan matang perlu mampu bertahan dalam periode lama aktivitas intensitas rendah hingga sedang (yaitu, kinerja daya tahan) dan mempertahankan periode intensifikasi upaya pertandingan yang eksplosif (Stolen et al., 2005). Kualitas tersebut akan membantu untuk mengekspresikan kinerja dan menjamin tingkat kebugaran fisik yang sesuai untuk skenario terburuk selama pertandingan (Fereday et al., 2020).

Permainan sepakbola merupakan olahraga yang dilaksanakan dengan waktu yang cukup lama yaitu 90 menit yang dibagi dua babak sehingga memerlukan kondisi fisik yang kuat. Dalam hal ini, salah satu unsur fisik yang diperlukan dalam hal ini adalah daya tahan. *Endurance* atau daya tahan adalah kemampuan atau

kesanggupan seseorang untuk melakukan aktivitas dengan intensitas tertentu dalam waktu yang lama, tanpa kelelahan yang berarti (Irawadi, 2014). Daya tahan secara garis besar dibedakan dua macam, yaitu daya tahan aerobik dan daya tahan anaerobik. Kemampuan daya tahan aerobik merupakan daya tahan yang proses pengambilan energinya memerlukan oksigen dan durasi pelaksanaannya cukup lama dengan intensitas rendah sampai sedang atau *moderate*. Daya tahan aerobik adalah kemampuan untuk bekerja terus menerus selama mungkin dalam keadaan aerobik. Pada kondisi aerobik pekerjaan dilakukan dengan intensitas rendah dalam waktu yang lama, yaitu lebih di atas lima menit. Sedangkan daya tahan anaerobik merupakan daya tahan yang proses pengambilan energi tidak menggunakan oksigen dan durasi pelaksanaannya relatif singkat namun intensitas tinggi. Selain itu, *muscle endurance* atau daya tahan otot juga memainkan peran penting. *Muscle endurance* merupakan aktivitas yang dilakukan secara terus menerus dan membutuhkan waktu yang cukup lama atau dengan pengulangan yang banyak namun tidak mengalami kelelahan yang maksimal (Prakoso & Sugiyanto, 2017). Pendapat lain, menyatakan *muscle endurance* merupakan unsur yang penting karena daya tahan otot dibutuhkan untuk mengantisipasi kelelahan yang berlebihan sehingga atlet mampu menjalani waktu pertandingan lebih lama atau maksimal (Mulyadi, 2012).

Dalam menjalani suatu pertandingan atau turnamen, seorang pemain sepakbola memerlukan kualitas *endurance* yang bagus. Pemain tidak akan mengalami kelelahan yang berarti saat melakukan latihan atau pertandingan jika pemain memiliki daya tahan yang baik. Berdasarkan hal tersebut seorang pelatih harus bisa mempersiapkan daya tahan aerobik maupun anaerobik para pemain agar

peforma bermain sepakbola meningkat. Sebagai contoh, seorang pemain sepakbola akan terus bergerak dengan peningkatan jarak dan intensitas selama pertandingan sepakbola, meskipun pada babak kedua terjadi penurunan peforma, namun tidak terjadi penurnan yang signifikan atau hanya sedikit (Helgerud *et al.*, 2001; Impellizzeri *et al.*, 2006).

Setiap pemain perlu memiliki daya tahan anaerobik dan aerobik yang baik guna mempertahankan kondisi fisik selama 90 menit selama pertandingan di lapangan. Ketika menyerang atau bertahan pemain sepakbola harus memiliki fisik yang prima, baik ketika pada situasi duel atau tackle yang menyebabkan benturan keras, melakukan aselerasi lari saat mengejar bola, melakukan pergerakan tanpa bola untuk mengecoh lawan. Terdapat 150-250 gerakan singkat namun intens selama pertandingan menunjukkan bahwa kapasitas anaerobik memainkan peran penting untuk kinerja akhir (Bangsbo *et al.*, 2007). Selan itu, dalam sebuah pertandingan sepakbola, setiap pemain sepakbola mulai dari paman belakang sampai pemain depan akan melakukan berbagai aktivitas intensitas tinggi seperti total jarak lari dengan intensitas tinggi, total jarak lari, total jarak lari dengan intensitas tinggi ketika tim melakukan penguasaan bola, total jarak lari dengan intensitas tinggi ketika tim lawan melakukan penguasaan bola, eksplosif power serta *leading sprint*. Sebagai contoh, seorang pemain gelandang sayap melakukan total lari dengan intensitas tinggi sejauh 1049 meter, total jarak lari sejauh 260 meter, total jarak lari dengan intensitas tinggi ketika tim melakukan penguasaan bola sejauh 505 meter, total jarak lari dengan intensitas tinggi ketika tim lawan melakukan penguasaan bola sejauh 484 meter, eksplosif *sprint* sebanyak 29,9% dari total sprint

serta *leading sprint* sebanyak 70,1% dari total sprint (Disalvo *et al.*, 2009). Dari hasil penelitian tersebut, pemain harus memiliki fisik yang prima terutama daya tahan aerobik dan daya tahan anaerobik. Oleh karena itu, tuntutan bermain sepakbola sebagian besar bersifat aerobik, diselingi dengan aktivitas anaerobik singkat (Stolen *et al.*, 2005; Dolci *et al.*, 2020).

Berbagai permasalahan umum dalam sepakbola dapat dilihat dari berbagai aspek seperti aspek fisik, teknik, mental dan taktis. Aspek fisik menjadi salah satu aspek yang paling dominan yang secara langsung mempengaruhi performa pemain sepakbola. Sebab, didalam aspek fisik menjadi penunjang elemen penting lainnya dan sebagai acuan untuk mengembangkan kemampuan teknik, taktik, dan formasi serta strategi dalam sebuah pertandingan (Thompsett *et al.*, 2016). Salah satu masalah dalam aspek fisik tersebut adalah sulitnya mempertahankan kemampuan daya tahan agar tetap stabil dari awal sampai akhir pertandingan. Dalam sebuah penelitian, yang meneliti tentang *Heart rate* (HR) yang merupakan salah satu indikator dalam daya tahan, dalam sebuah pertandingan sepakbola ditemukan HR yang berbeda antara babak satu dan dua. Pada babak pertama, HR maks rata-ratanya bisa mencapai 190 pada 15 menit pertama, 193 pada 15 menit selanjutnya, dan 192 pada 15 menit terakhir babak pertama. Sedangkan pada babak kedua, HR maks rata-ratanya 187 pada 15 menit pertama, 190 pada 15 menit selanjutnya, dan 189 pada 15 menit terakhir. Hasil ini menunjukkan penurunan HR dari babak pertama dan babak kedua (Coelho *et al.*, 2012). Dalam sebuah penelitian lainnya, ketika pertandingan sepakbola terjadi penurunan *sprint* sebesar 3% dan performa lompat atau anaerobic power (Rampini *et al.*, 2011). Dalam hal akan mengurangi kinerja

seorang pemain sepakbola yang menjadi salah satu masalah umum di dunia sepakbola yang berkaitan dengan kemampuan daya tahan aerobik dan anaerobik, fungsinya sangat penting sebagai syarat yang mempengaruhi performa pemain sepakbola.

Berdasarkan permasalahan teoritis di atas, penulis menjumpai masalah di lapangan pada kemampuan daya tahan aerobik dan anaerobik di Sleman Timur Football Academy (STFA). Sleman Timur FA (STFA) merupakan sebuah academy sepakbola yang memiliki homebasenya di lapangan Dolo, Wedomartani, Ngemplak, Sleman, Yogyakarta. Akademi sepakbola ini berdiri pada 1 Januari 2020 dan rata-rata diisi para pemain jebolan SSB Matra Sleman dan SSB Bina Putra Jaya Sleman, menjalin kerjasama dengan Pemdes Wedomartani Ngemplak Sleman, memiliki tujuan membuat sebuah akademi sepakbola agar anak-anak setelah selesai usia dini bisa melanjutkan jenjang lapangan besar dengan rentan usia 13-17 tahun. STFA memiliki jadwal latihan hari senin, selasa, rabu, Kamis, jumat, sabtu pada pukul setengah empat dan minggu pada pukul tujuh. Disamping itu, STFA memiliki visi misi untuk membuat Akademi Sepakbola dengan standar EPA (Elite Pro Academy) agar bisa membantu sistem pembinaan dan pelatihan untuk anak usia dini ke jenjang selanjutnya, yang diterapkan sesuai kurikulum serta mendekati sistem pembinaan EPA (Elite Pro Academy) agar para siswa mempunyai kemampuan, atau skill sepakbola yang mampu melanjutkan pada tahap berikutnya.

Permasalahan yang terjadi di STFA berdasarkan observasi yang penulis lakukan melalui wawancara tidak terstruktur dengan pelatih, pengurus, dan beberapa pemain tim sepakbola STFA menyatakan bahwa, atlet mengalami

kejenuhan ketika latihan fisik, khususnya dalam latihan daya tahan yang dilakukan secara kontinyu atau berulang-ulang. Selain hal tersebut, di lapangan yang ditemukan oleh peneliti adalah pemain sepakbola STFA mudah mengalami kelelahan atau *fatigue*. Peneliti menduga hal ini disebabkan tingkat kemampuan daya tahan pemain sepakbola di STFA masih rendah. Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan di Sleman Timur *Football Academy* ditemukan hasil kemampuan daya tahan aerobik dengan rata-rata VO₂max sebesar 45,34 ml/kg/min sehingga masih masuk ke dalam kategori kurang (Ansori, 2021). Hasil ini memiliki perbedaan dibanding penelitian yang dilakukan di belgia dengan partisipan atlit elit di temukan hasil VO₂maks rata-rata sebesar 51-62,9 ml/kg/min. (Boone et al., 2012). Lebih lanjut, pada penelitian lain pada pemain sepakbola elit Iran, memiliki rata-rata VO₂maxnya sebesar 59,43 ml/kg/min (Najafi et al.,2015).

Pada penelitian di club amatir di Indonesia ditemukan rata-rata kemampuan daya tahan aerobik sebesar 46,05 ml/kg/min (Jatmikanto, 2022). Berbeda halnya dengan penelitian yang dilakukan oleh pemain amatir di Turki, ditemukan hasil daya tahan aerobik yang lebih tinggi dengan rata-rata VO₂maks sebesar 49,04 ml/kg/min (Alemdaroglu et al., 2012). Pada penelitian lainnya yang partisipan adalah pemain profesional, ditemukan hasil daya tahan aerobik dengan rata-rata VO₂maksnya sebesar 57,42 ml/kg/min (Modric, T., Versic, S., & Sekulic, D., 2020). Berdasarkan perbandingan tersebut, kemampuan daya tahan aerobik di Indonesia lebih rendah di banding dengan negara lain. Oleh karena itu, maka perlu peningkatan kemampuan daya tahan aerobik dan daya tahan anaerobik dengan metode latihan yang tepat dan efektif.

Latihan adalah suatu proses yang dapat meningkatkan kesiapan dan kemampuan atlet dengan pendekatan ilmiah, menggunakan prinsip pendidikan terencana dan teratur (Sukadiyanto, 2011: 6). Pendapat lain mengatakan pelatihan adalah sub kategori kegiatan fisik yang direncanakan, terstruktur, dan berulang untuk tujuan pengkondisian setiap bagian dari tubuh manusia. Latihan digunakan untuk meningkatkan kesehatan, menjaga kebugaran dan penting sebagai sarana rehabilitasi fisik. Juga kita dapat mendefinisikan latihan sebagai gerakan tubuh yang dilakukan untuk mengembangkan atau menjaga kebugaran fisik dan kesehatan secara keseluruhan (Elmagd, 2016). Sehingga bisa diartikan pelatihan merupakan proses terorganisir dimana tubuh dan pikiran secara terus menerus terkena tekanan dengan volume (kuantitas) dan intensitas yang bervariasi (Bompa, T.O. & Buzzichelli, C.A., 2019: 10).

Berbagai macam latihan-latihan yang dapat meningkatkan kemampuan daya tahan diantaranya *interval training*, fartlek, lari jarak jauh (*cross country*). Pada penelitian yang dilakukan penulis, metode latihan yang dipilih dan dianggap paling tepat dan layak digunakan untuk meningkatkan kemampuan daya tahan aerobik dan anaerobik dalam sepakbola adalah latihan interval. Para pelatih menggunakan metode latihan interval yaitu sistem latihan yang diselingi dengan interval berupa istirahat atau waktu recovery untuk meningkatkan daya tahan pemain. Latihan ini dipilih karena memiliki kemiripan dengan kondisi yang terjadi dalam sebuah pertandingan sepakbola. Dalam pertandingan sepakbola seorang pemain melakukan berbagai macam gerakan seperti *sprint*, *jogging*, berjalan, dan yang lainnya. Menurut Harsono (2018, hlm. 156) menjelaskan bahwa latihan interval

adalah sistem latihan yang diselingi dengan interval berupa waktu istirahat. Latihan interval memiliki bentuk metode latihan yang sangat ketat dan merupakan metode yang sangat baik untuk meningkatkan kemampuan aerobik dan anaerobik menjadi lebih maksimal. Dalam hal ini senada dengan pencetus lahirnya latihan interval adalah Zatopek (dalam Sidik, 2011, hlm. 1) bahwa “Ciri-ciri metode latihan interval adalah konsistensi norma muatan, konsistensi jarak yang dicapai, usaha (intensitas) yang dilakukan secara konsisten, dan yang terpenting adalah waktu istirahat yang dilakukan secara konsisten. Zatopek melakukan hal tersebut saat mempersiapkan Olimpiade Helsinki sehingga berhasil meraih 3 (tiga) medali emas dalam satu event (Olympic Games) melalui program “Zatopek's Amazing 400 m x 100 repetisi”. Dalam perkembangan latihan interval menurut Sidik (2006, hlm. 40), metode latihan interval dibagi menjadi metode latihan interval intensif dan metode latihan interval ekstensif.

Menurut Sidik (2006 hlm. 41) latihan interval dengan metode ekstensif adalah pelatihan yang dilaksanakan dalam intensitas rendah sampai sedang dengan denyut nadi di bawah 170x/menit, banyak pengulangan, istirahat singkat disetiap repetisi dan set namun memiliki jumlah banyak. Sedangkan untuk latihan interval dengan metode intensif adalah pelatihan yang dijalankan dengan intensitas latihan sedang sampai tinggi dengan denyut nadi di atas 180-190x/menit, sedikit pengulangan, dengan set paling banyak tiga kali. Selama ini, kemampuan pemain untuk melakukan gerakan berulang dengan kualitas yang sama erat kaitannya dengan peningkatan kapasitas daya tahan mereka. Kapasitas daya tahan dalam sepakbola dibentuk oleh tiga elemen berbeda dan ketiga elemen ini dinyatakan sebagai VO₂

max, Anaerobic Threshold, dan Running Economy (Helgerud et al., 2001). Untuk meningkatkan kapasitas daya tahan aerobik maupun anaerobik bisa dengan menggunakan metode latihan interval (Hazell et al., 2010). Sebuah penelitian tentang latihan interval menggunakan strategi intensitas tinggi aerobik (>85% HRmax), yang dapat meningkatkan 5% -11% dari konsumsi oksigen maksimum (VO2max) (Iaia et al., 2009).

Berdasarkan uraian permasalahan yang ada, peneliti bertujuan untuk menguji metode latihan menggunakan interval ekstensif dan interval intensif terhadap daya tahan aerobik dan anaerobik pada atlet sepakbola. Oleh karena itu ditemukan judul penelitian sebagai berikut “Pengaruh Latihan Interval Terhadap Daya Tahan Aerobik dan Anaerobik Pemain Sepakbola Ditinjau dari Daya Tahan Otot”.

B. Identifikasi masalah

Berdasarkan latar belakang yang ada, penulis mengidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut :

1. Sulitnya mempertahankan kemampuan daya tahan agar tetap stabil dari awal sampai akhir pertandingan dalam sepakbola.
2. Tingkat kemampuan daya tahan pemain sepakbola Sleman Timur *Football Academy* masih rendah.
3. Atlet mengalami kejenuhan ketika latihan fisik, khususnya dalam latihan daya tahan yang dilakukan secara kontinyu atau berulang-ulang.
4. Belum diketahui sejauh mana latihan interval (ekstensif /intensif) memengaruhi kemampuan daya tahan aerobik dan daya tahan anaerobik pemain sepakbola.

5. Belum diketahui sejauh mana daya tahan otot tungkai memengaruhi kemampuan daya tahan aerobik dan daya tahan anaerobik pemain sepakbola.

C. Batasan masalah

Berdasarkan dari latar belakang dan identifikasi masalah diatas maka penelitian diperlukan batasan masalah. Batasan masalah yang akan diteliti adalah “Pengaruh Latihan Interval Terhadap Daya Tahan Aerobik dan Anaerobik Pemain Sepakbola Ditinjau dari daya tahan Otot”.

D. Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang, identifikasi masalah, dan pembatasan masalah diatas maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh latihan interval ekstensif terhadap daya tahan aerobik dan daya tahan anaerobik pemain sepakbola?
2. Bagaimana pengaruh latihan interval intensif terhadap daya tahan aerobik dan daya tahan anaerobik pemain sepakbola ?
3. Bagaimana perbedaan pengaruh latihan interval ekstensif dan intensif terhadap peningkatan kemampuan daya tahan aerobik dan daya tahan anaerobik pemain sepakbola?
4. Bagaimana perbedaan pengaruh antara pemain sepakbola dengan daya tahan otot tungkai tinggi dan rendah terhadap daya tahan aerobik dan daya tahan anaerobik?
5. Bagaimana interaksi antara latihan interval ekstensif dan intensif dan daya tahan otot tungkai (tinggi dan rendah) terhadap daya tahan aerobik dan daya tahan anaerobik pemain sepakbola ?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh latihan interval ekstensif terhadap daya tahan aerobik dan daya tahan anaerobik pemain sepakbola.
2. Mengetahui pengaruh latihan interval intensif terhadap daya tahan aerobik dan daya tahan anaerobik pemain sepakbola.
3. Mengetahui perbedaan pengaruh latihan interval ekstensif dan intensif terhadap peningkatan kemampuan daya tahan aerobik dan daya tahan anaerobik pemain sepakbola.
4. Mengetahui perbedaan pengaruh antara pemain sepakbola dengan daya tahan otot tungkai tinggi dan rendah terhadap daya tahan aerobik dan daya tahan anaerobik.
5. Mengetahui interaksi antara latihan interval ekstensif dan intensif dan daya tahan otot tungkai tinggi dan rendah terhadap daya tahan aerobik dan daya tahan anaerobik pemain sepakbola.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Secara teoritik penelitian ini harapannya memberikan sebuah khasanah ilmu pengetahuan dan dapat sebagai rujukan dalam penelitian selanjutnya yang

relevan dengan penelitian ini, serta dapat berguna dan memberikan dampak positif dalam perkembangan akademisi kepelatihan.

2. Secara praktis penelitian ini semoga dapat dimanfaatkan sebagai acuan khususnya pelatih, tentang bagaimana cara untuk meningkatkan kemampuan daya tahan aerobik dan daya tahan anaerobik. Selain itu, harapannya penelitian ini bisa digunakan sebagai pertimbangan pelatih dan atlet bahwa metode latihan yang bervariasi akan memunculkan semangat baru dan diharapkan prestasi tinggi dapat tercapai.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Sepakbola

a). Pengertian Sepakbola

Permainan sepakbola merupakan salah satu cabang olahraga dinamis yang memerlukan kondisi fisik yang prima. Dalam sepakbola dituntut untuk berlari setiap saat untuk mengejar, menggiring, merebut bola dari lawan, bergerak ke segala arah dengan cepat, menggerakkan kaki dan tangan serta kepala dengan tepat, dan melompat dengan tepat sehingga memiliki fisik yang prima adalah syarat dasar yang harus dimiliki pemain sepakbola (Zakiyuddin, 2017). Pemain dapat berlari dengan total jarak antara 7-13 km dengan pengulangan intensitas dari rendah sampai tinggi dalam sebuah pertandingan sepakbola (Stolen et al., 2005). Pemain sepakbola melakukan berbagai gerakan mulai dari berjalan dengan total durasi 20-30% atau sekitar 18-27 menit, intensitas sangat rendah 15-25% atau sekitar 13-23 menit, gerakan dengan intensitas sedang 10-15% atau sekitar 9-13 menit, dan gerakan dengan intensitas tinggi 4-8% atau sekitar 4-7 menit (Reilly & Doran, 2001)).

b). Kondisi Fisik Sepakbola

Klasifikasi dan komponen kemampuan cabang olahraga sepakbola putra menurut Fenanlampir A. & Faruq M.M. (2014: 234) sebagai berikut ini:

1) Kekuatan

Kekuatan merupakan usaha maksimal yang dilakukan dalam satu kali kontraksi otot. Dalam mengatasi suatu tekanan, usaha maksimal yang dilakukan oleh sekelompok otot. Dalam sepakbola memerlukan kekuatan otot yang terdiri dari otot tungkai, otot lengan, dan otot bahu.

2) Daya tahan otot

Daya tahan otot merupakan gerakan yang menuntut kekuatan dalam waktu relatif lama yang dilakukan atas kemampuan setiap tubuh. Dalam sepakbola memerlukan daya otot bagian tungkai, tangan/bahu, dan perut.

3) Speed

Speed atau kecepatan adalah gerakan dengan melakukan perpindahan tempat dalam waktu sesingkat mungkin. Berdasarkan sistem gerak tubuh, kecepatan ialah menampilkan gerakan-gerakan pada kecepatan tertentu yang berasal dari kemampuan dasar gerak sistem saraf pusat dan perangkat otot.

4) Kelincahan

Kelincahan adalah kemampuan untuk mengubah arah dan posisi tubuh atau bagian-bagiannya secara cepat dan tepat.

5) Fleksibilitas

Kelenturan atau fleksibilitas adalah upaya untuk menggerakkan sebagian atau seluruh tubuh dengan seluas-luasnya tanpa menimbulkan ketegangan sendi dan cedera otot (*injury*).

6) Power

Daya ledak otot atau power bisa disebut juga kekuatan eksplosif. Power menggabungkan antara kekuatan dan kecepatan kontraksi otot yang dinamis serta eksplosif yang melibatkan pengeluaran otot secara maksimal dalam waktu sesingkat mungkin. Dalam sepakbola power yang dibutuhkan adalah tubuh bagian tungkai.

7) Daya tahan jantung paru

Daya tahan paru-paru dan jantung adalah menyalurkan oksigen ke otot yang sedang bekerja serta mengangkat limbah dari otot yang dilakukan oleh kemampuan sistem sirkulasi (jantung, pembuluh darah, dan darah) dan sistem respirasi paru.

Menurut literatur yang ada telah dijabarkan bahwa pemain atau atlet sepakbola membutuhkan unsur-unsur yang harus dioptimalkan seperti teknik, taktik, mental, dan fisik. Dalam penelitian ini, akan lebih fokus pada aspek fisik. Sepakbola diharuskan mempunyai kondisi tubuh yang prima disetiap latihan dan pertandingan, dengan demikian aspek fisik merupakan salah satu aspek penting dalam keberhasilan dalam sebuah pertandingan sepakbola. Berdasarkan hal tersebut, akan dijelaskan apa itu latihan fisik, komponen-komponen latihan dan variabel-variabel latihan lainnya.

2. Latihan fisik

a. Pengertian Latihan fisik

Pelatihan adalah suatu proses sistematis berlatih atau bekerja yang dilakukan secara berulang-ulang dengan latihan dan beban kerja yang meningkat dari hari ke hari (Emral, 2017: 19). Proses pelatihan dianggap penting untuk keberhasilan

transisi pemain melalui jalur bermain dan program pengembangan. (Bergeron et al., 2015). Agar pemain dapat maju dengan sukses, mereka harus dipersiapkan untuk kompetisi tingkat berikutnya, baik dari pemain pemula hingga muda, muda hingga profesional, atau profesional hingga tim utama reguler, dari perspektif fisik, mental, teknis, dan sosiologis (Ford et al., 2011). Pelatih sepakbola dan praktisi pendukung bertanggung jawab atas desain dan penyampaian program pengembangan pemain dengan tujuan akhir untuk menghasilkan pemain yang layak mendapat tempat reguler di tim senior. Gagasan ini telah menyebabkan investasi yang signifikan di seluruh klub sepakbola profesional untuk meningkatkan sumber daya yang tersedia untuk perekrutan dan pengembangan pemain muda mereka (Wrigley et al., 2014). Sementara pengembangan pemain dapat dipengaruhi oleh faktor internal, seperti genetika (Murtagh et al., 2020) struktur program pelatihan ada di dalamnya kontrol praktisi untuk mengelola dengan tepat demi memaksimalkan peluang keberhasilan.

Menurut Chodzko-Zajko et al (2009) latihan fisik dapat diartikan sebagai gerakan tubuh yang dilakukan secara teratur dan adanya kontraksi otot sehingga memerlukan energi. Pelatihan fisik dapat dikatakan baik ketika latihan yang dijalankan terprogram, terstruktur dan berkesinambungan berdasarkan atas unsur-unsur fisik diantaranya daya tahan , kelenturan, keseimbangan kecepatan, dan kekuatan. Pedapat lain, menurut *World Health Organization* (WHO) menyatakan bahwa kegiatan yang mengeluarkan energi dengan mengontraksikan otot-otot yang berhubungan (Frederiksen et al, 2018). Bentuk pelatihan fisik untuk kesehatan dan prestasi tidak sama, pada latihan fisik yang dilakukan oleh atlet sifatnya adalah

memaksakan atau memaksimalkan apa yang ada sehingga terjadi prinsip latihan progresif yang *overload* atau beban lebih.

Pada dasarnya latihan fisik dibedakan menjadi dua macam, yaitu latihan yang bersifat dapat menarik oksigen atau sering disebut dengan aerobik, kemudian bersifat anaerobik yang mengutamakan olahraga yang dilakukan dengan cepat maksimal dan meledak-ledak serta menyebabkan terbentuknya asam laktat yang menyebabkan kelelahan (Radtke et al, 2017). Bentuk pelatihan aerobik dilakukan dengan intensitas rendah hingga sedang dengan durasi lebih dari 2 menit, sedangkan latihan yang bersifat anaerobik biasanya waktu pelaksanaannya kurang dari 10 detik yang biasa disebut alaktik anaerobik, sedangkan lebih dari itu dapat disebut dengan latihan anaerobik laktik. (Radtke et al, 2017). Selain itu, menurut Bafirman & Wahyuri (2018:8) menjelaskan bahwa tubuh dapat mempertahankan dalam keadaan sehat apabila melakukan pelatihan fisik yang dilakukan secara rutin sehingga memberikan sebuah rangsangan terhadap sistem tubuh. Akan tetapi, jika latihan fisik yang dilakukan tidak menerapkan prinsip latihan dan secara berlebihan dapat menyebabkan cedera akibat *overtraining*. Atlet yang diberikan sebuah program latihan harus disiplin berlatih dan memiliki semangat yang tinggi karena latihan fisik tidak mengenal kata henti (Bafirman & Wahyuri, 2018:6).

Dalam latihan fisik terdapat dua tujuan utama, yaitu yang pertama meningkatkan potensi fisiologis atlet, dan yang kedua memaksimalkan kemampuan biomotor spesifik olahraga. Latihan fisik dikembangkan dalam pola yang terstruktur dan berurutan dalam rencana latihan periodik. Pelatihan fisik juga diklasifikasikan menjadi dua bagian yang berubungan, yaitu, latihan fisik umum

(GPT) dan Latihan fisik khusus olahraga (SSPT). Selama fase persiapan rencana latihan reguler akan mengembangkan latihan fisik umum dan latihan fisik khusus olahraga. Pada tahap awal fase persiapan, GPT menjadi fokus utama, dan saat atlet telah melewati fase pelatihan ini, fokusnya beralih ke SSPT. Jadi GPT mendominasi di awal fase persiapan, sedangkan SSPT mendominasi di akhir fase ini (Bompa, T.O. & Buzzichelli, C.A., 2019: 52).

Tabel 1. Pengembangan Pelatihan Fisik

Fase pada latihan	Fase persiapan		Fase Kompetisi
Fase pengembangan	1	2	3
Durasi (per-minggu)	≥ 3	≥ 6	≥ 4
Objektif	1. Lakukan latihan fisik secara umum	1. Lakukan pelatihan fisik khusus olahraga 2. Keterampilan olahraga khusus yang sempurna (kemampuan biomotor)	1. Keterampilan olahraga khusus yang sempurna (kemampuan biomotor) 2. Mempertahankan atau menjaga basis fisiologis

GPT dimulai pada inisiasi fase persiapan, dimana ruang lingkup pelatihan adalah untuk membangun landasan fisiologis yang kokoh. Pondasi yang kokoh ini dibangun melalui penggunaan volume pelatihan yang tinggi yang dilakukan dengan intensitas sedang. Jumlah waktu yang didedikasikan untuk GPT bergantung pada banyak faktor seperti usia latihan atlet, kebutuhan atlet, dan olahraga. Adaptasi fisiologis yang dibentuk dengan GPT memungkinkan atlet mentolerir beban latihan yang dihadapi selama SSPT. Saat SSPT menjadi lebih dominan, intensitas latihan meningkat, tergantung kebutuhan olahraga. Dalam beberapa kasus, terutama di tingkat profesional, ketika fase persiapan sangat singkat (misalnya sepakbola di

Eropa), elemen intensitas tertentu dapat ditekankan selama bagian awal fase persiapan. Periode SSPT dibangun di atas landasan fisiologis yang ditentukan pada fase GPT dan menyiapkan atlet untuk fase kompetitif dari rencana pelatihan. Pada tahap kompetitif, capaian minimal dari latihan fisik adalah untuk mempertahankan perkembangan fisik khusus olahraga yang telah ditetapkan selama fase persiapan pelatihan. Akan tetapi, selama fase ini dimungkinkan untuk meningkatkan perkembangan fisik khusus olahraga dalam beberapa kasus. Sebaliknya, perkembangan fisik khusus olahraga akan memburuk ketika pelatihan dan kompetisi tidak diurutkan dengan tepat dan pemulihan yang memadai tidak terjadi (Bompa, T.O. & Buzzichelli, C.A., 2019: 51-52)

b. Prinsip-Prinsip latihan

Dalam melakukan latihan ada beberapa prinsip-prinsip penting dalam pelaksanaannya agar tujuan latihan bisa dicapai sesuai dengan yang direncanakan. Selain itu, aspek fisiologis dan psikologis pada atlet atau pemain perlu diperhatikan berdasarkan prinsip latihan. Dengan mengerti prinsip-prinsip latihan, akan mendukung upaya dalam mengoptimalkan kualitas latihan. Selain itu, selama dalam proses latihan akan dapat menghindarkan atlet dari rasa sakit dan timbulnya cedera. Latihan memiliki prinsip-prinsip dasar diantaranya :

1) Individualisme

Persyaratan utama dalam prinsip latihan adalah individualisme. Atlet tentunya memiliki karakteristik dan kemampuan yang tidak sama dengan atlet lainnya, sehingga porsi dan beban latihan juga berbeda, tidak bisa disamakan rata-rata, terkadang beberapa pelatih masih memberikan suatu pendekatan kurang ilmiah,

dalam artian pelatih menyamaratakan atlet yang kurang terlatih sampai dengan atlet yang sudah terlatih tanpa melakukan sebuah pertimbangan.

Ada pertimbangan-pertimbangan sebagai acuan untuk melatih atlet dan merancang program latihan yaitu : (1) umur, (2) lama latihan, (3) pengalaman selama latihan, (4) kondisi kesehatan tubuh, (5) tingkat *recovery*. Selain itu, beberapa yang perlu diperhatikan dapat mempengaruhi kemampuan individualitas atlet yaitu : genetik, pertumbuhan dan perkembangan, sumber energi, *recovery* atau lama tidur, tingkat kebugaran, pengaruh lingkungan, riwayat cedera, motivasi (Emral, 2017:26-30).

2) Overload dan Progresif

Dari perspektif fisik, merupakan hal yang umum bagi praktisi untuk memantau beban latihan yang dilakukan oleh pemain mereka untuk memahami baik beban eksternal dan respon internal masing-masing pemain. Beban eksternal didefinisikan sebagai pekerjaan fisik yang ditentukan dalam rencana pelatihan, sedangkan beban internal mengacu pada respons psikofisiologis terhadap beban eksternal (Impellizzeri et al., 2019). Kuantifikasi beban eksternal sering dipantau menggunakan perangkat mikro-elektro-mekanis (MEMS) yang berisi prosesor sistem pemosisian global (GPS) dan sensor inersia untuk mengumpulkan informasi variabel seperti jarak yang ditempuh pada kecepatan yang berbeda, upaya akselerasi dan deselerasi dan perkiraan daya metabolisme (Akenhead, R., & Nassis, G. P., 2015). Beban internal biasanya diukur menggunakan telemetri detak jantung dan skala subjektif, seperti peringkat pengerahan tenaga yang dirasakan (RPE) dan peringkat kesehatan (Virus, A. & Virus, M, 2000). Sementara penilaian beban

eksternal harian membantu pelatih memahami apakah konten yang direncanakan cocok dengan konten yang beban yang diamati, beban internal mewakili stimulus untuk pelatihan yang diinduksi adaptasi.

Latihan yang dilakukan dari mudah ke sedang, sedang ke sulit, sulit menuju yang lebih sulit atau kompleks, diawali dari yang umum, menuju ke khusus, dilakukan secara konsisten, dan berkelanjutan/kontinyu. Prinsip progresif dan prinsip *overload* saling berhubungan dalam pelaksanaannya. Atlet mampu beradaptasi saat latihan dinaikkan secara progresif dan beban latihan ini tidak dapat terlepas dari pengaturan dosis latihan yang benar. Sebagai contoh, saat volume latihan masuk kategori tinggi maka intensitas yang digunakan adalah rendah atau sedang. Sebaliknya, ketika intensitas tinggi maka volume latihan rendah atau sedang (Emral, 2017:33).

3) Spesifikasi atau Kekhususan

Setiap pelatihan yang dilaksanakan memiliki tujuan khusus, sehingga atlet saat berlatih akan fokus terhadap suatu suatu secara spesifik. Disamping itu, tahapan-tahapan latihan yang dilakukan berdasarkan dengan fasenya akan menjadikan latihan lebih baik. Ketika berlatih, terdapat penekanan prinsip kekhususan yang harus diperhatikan diantaranya: (1) pada cabang olahraga yang dijalani harus menggunakan kebutuhan energi yang sesuai dan optimal, (2) kekhususan gerakan atau kinerja anggota tubuh yang dipakai, (3) melaksanakan sesuai dengan tiap tahap periode latihan.

Pada otot yang berlawanan dalam prinsip latihan kekhususan bukan berarti pembebanan dihindari saat latihan. Dalam artian otot antagonis atau otot yang

saling berdekatan diberikan latihan sehingga tujuan latihan tidak hanya melatih otot yang digunakan saja, namun seluruhnya. Dalam hal tersebut mempunyai tujuan untuk mengantisipasi cedera dan mengganggu keseimbangan (Emral, 2017: 34).

4) Variasi Latihan

Dalam mengantisipasi kejenuhan atlet, prinsip variasi latihan menjadi sebuah hal yang sangat dibutuhkan dalam merancang sebuah program latihan, bahkan lebih latihan fisik menjadi tekanan atau hal yang tidak disukai oleh atlet, sehingga dalam mengantisipasi hal tersebut metode latihan dikemas menjadi lebih menarik minat dalam berlatih. Variasi latihan memiliki beberapa komponen utama: (1) kinerja latihan dan *recovery*, (2) beban latihan, (3) proses progresi, (4) memvariasi suasana latihan baik dari sarana, prasaran dan tempat. Dalam menghindari kejenuhan, prinsip ini menjadi sangat penting (emral, 2017:35).

Dari beberapa pernyataan diatas dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat acuan yang menjadi prinsip dasar latihan dalam melaksanakan sebuah program perencanaan latihan bagi atlet yang baik. Oleh sebab itu, latihan menuju pada keilmuan yang sudah matang dan terbaru, serta harapannya atlet mencapai prestasi maksimal. Di dalam prinsip dasar latihan ada beberapa bentuk latihan untuk mengatur dosis latihan yang tepat berdasarkan dengan sasaran latihan yang akan dicapai.

c. Komponen latihan

Perubahan yang terjadi pada tubuh manusia disebabkan oleh setiap aktivitas fisik dalam proses latihan antara lain: anatomis tubuh, fisiologis, psikologis dan biokimia oleh pelakunya. Sebab itu, seorang pelatih harus memperhatikan

komponen latihan dalam penyusunan latihan. Komponen latihan menjadi hal penting yang harus ditentukan dalam merancang beban dan dosis latihan (Sukadiyanto, 2011: 38). Yang termasuk dalam komponen latihan diantaranya: intensitas dan volume latihan, *recovery*, frekuensi, interval, sirkuit, set, durasi, repetisi, irama, sesi, dan densitas.

d. Sasaran dan tujuan latihan

Dalam sebuah latihan tujuan dan sasaran latihan dirancang dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Sasaran dan tujuan yang direncanakan dalam satu tahun kedepan atau lebih disebut program jangka panjang. Sedangkan sasaran dan tujuan yang dipersiapkan kurang dari satu tahun merupakan program jangka pendek. Tujuan umum pelatihan adalah untuk membantu pembina, pelatih dan guru olahraga menerapkan dan memiliki kemampuan konseptual dan keterampilan dalam mengoptimalkan prestasi. Sedangkan Sasaran umum latihan adalah meningkatkan kemampuan dan kesiapan atlet untuk mencapai puncak prestasi atau *peak performance*. Lebih lanjut, secara garis besar sasaran dan tujuan latihan antara lain bermfaat dalam (a) meningkatkan secara umum dan menyeluruh kualitas fisik atlet, (b) meningkatkan dan mengembangkan kekuatan fisik khusus, (c) mengembangkan teknik (d) mengembangkan dan menyempurnakan strategi, taktik, dan pola bermain, dan (e) menaikkan kualitas dan kemampuan psikologi atlet dalam pertandingan (Sukadiyanto, 2011).

Berdasarkan berbagai pernyataan yang telah dijabarkan dapat disimpulkan bahwa sasaran dan tujuan latihan adalah unsur sangat penting yang harus dipunyai

oleh atlet atau olahragawan dalam persiapannya baik itu program jangka panjang maupun jangka pendek untuk menghasilkan *peak performance*.

3. Latihan Interval

a. Pengertian Latihan Interval

Latihan interval merupakan suatu sistem latihan yang dilaksanakan diselingi dengan interval-interval yang berupa istirahat atau *recovery* (Harsono, 2018:22). Sedangkan menurut M. Sajoto dalam Sungkowo (2015:25) menyatakan bahwa latihan interval merupakan bentuk latihan fisik yang di dalamnya terdapat unsur set, repetisi, *recovery* aktif maupun pasif dan durasi latihan. Metode *interval training* lebih menekankan pemberian *recovery* pada saat antar pengulangan dengan sasaran utama energi kebugaran tubuh. Seperti yang dinyatakan oleh Miftahuddin & Haetami (2020: 35) bahwa latihan interval training merupakan metode latihan dengan waktu *recovery*. *Recovery* pada latihan interval dibedakan menjadi dua yaitu *recovery* aktif (jogging, jalan) dan *recovery* pasif (berdiri, duduk). Meskipun demikian, pada dasarnya tujuan dari *recovery* tersebut untuk melaksanakan pengulangan selanjutnya. Pendapat lain menyatakan bahwa latihan interval dengan intensitas tinggi merupakan bentuk latihan *cardiorespiratory* yang mengkombinasikan latihan dengan berbagai macam variasi intensitas dalam selang waktu tertentu dan salah satu pelatihan aerobik untuk membakar kalori dan memaksimalkan kebugaran fisik, *endurance*, kekuatan, *cardiorespiratory system*, kapasitas paru-paru. (Bartlett et al., 2011).

Metode *interval training* merupakan salah satu metode yang banyak atau populer digunakan untuk olahragawan dalam meningkatkan fisiologis tertentu dan

variabel kebugaran (Wang H, Huang C, Donnelly, & Mehlferber, 2016: 518; Milanovic, Spori, & Weston, 2015: 1469; Arslan, Orer, & Clemente, 2020: 205; Franchini, Cormack, & Takito, 2019: 242). Dalam interval latihan olahragawan atau atlet akan melaksanakan kegiatan fisik dengan tingkat intensitas cenderung tinggi dalam jangka waktu tertentu, berulang-ulang, dan pengulangan akan diberikan waktu pemulihan (istirahat) berdasarkan dengan repitisi latihan. (Garcia-Hermoso, Cerrillo-Urbina, Herrera-Valenzuela, Cristi-Montero, Saavedra, & Martinez-Vizcaino, 2016: 531; Gillen & Gibala, 2014: 409; Haugen, Seiler, Sandbakk, & Tønnessen, 2019: 2; Feito, Heinrich, Butcher, & Poston, 2018: 76).

Menurut Nugroho, dkk (2021: 81). Bentuk latihan untuk meningkatkan kemampuan kondisi fisik salah satunya adalah metode latihan interval. Rangkaian pelaksanaan latihan interval harus dilakukan dengan diberikan selang istirahat pada setiap pengulangan atau repitisi. Dalam mengembangkan dan membina unsur fisik yang terdiri dari keceptan, kekuatan, kelicahan, daya tahan, metode latihan interval menjadi pilihan yang tepat. Hal ini karena memberikan pengaruh baik terutama pada sistem pernafasan baik itu paru jantung, dan aliran darah (Romain, Fankam, Karelis, Letendre, Mikolajczak, Stip, & Abdel-Baki, 2019: 278; Pandey & Kitzman, 2021: 537). Para pelatih hampir disemua cabang olahraga seperti sepakbola, basket, renang, voli, atletik dan bersepeda menggunakan metode latihan interval ini karena memiliki sistem yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan atlet dengan cara melakukan pengulangan dan dilanjutkan dengan *recovery* dengan perbandingan tertentu (Rohman, 2019: 1).

Menurut pendapat Fox & Foss (Doewes & Rahmawati, 2019: 48) pelatihan interval adalah latihan fisik yang mewajibkan atlet bergiliran menjalani aktivitas antara interval latihan dengan interval *recovery*. sistem anaerobik menjadi hal yang dominan saat melaksanakan interval latihan atau kerja, sedangkan sistem energi aerobik menjadi utama saat melakukan interval *recovery*. Latihan interval didasarkan pada prinsip interval, yang berarti latihan dicirikan dengan variasi durasi pembebanan (panjang jarak/jumlah rangkaian latihan), variasi intensitas beban (*speed/overload*), variasi interval beban (panjang beban dan waktu istirahat), dan bentuk-bentuk istirahat untuk memuat komponen beban sehingga memiliki tujuan yang jelas (Prakoso & Sugiyanto, 2017; 151). Jadi, dalam hal ini yang menjadi penting adalah ketepatan waktu *recovery* yang diperlukan untuk dapat kembali untuk melakukan pelatihan. Terdapat dua jenis *recovery* yaitu pasif (tidur, berdiri, duduk) dan aktif (jalan dan *jogging*).

Dalam pelatihan interval ini didasarkan pada premis bahwa aktivitas yang intens dimungkinkan jika diselingi dengan waktu istirahat. Perpaduan dari berbagai kondisi mulai dari sprint, jogging, jalan kaki hingga istirahat mengacu pada latihan intermiten yang meliputi berbagai latihan fisik (Batacan *et al.*, 2017: 494; Suguna & Vidhyalakshmi, 2019: 168; Cao, Quan, & Zhuang, 2019: 1533). Latihan interval umumnya dilakukan dengan jenis aktivitas yang sama dan dilakukan terus menerus yang diselingi sedikit *recovery* (Mac Innis & Gibala, 2017: 2915). Dalam pelaksanaan pelatihan ini terjadi sifat kontinyu yaitu latihan - istirahat - latihan - istirahat - latihan - istirahat dan seterusnya sesuai dengan volume latihan (Hesketh, *et al.*, 2021: 1; Jaya, S.I., 2020: 168).

Secara umum latihan interval dibedakan menjadi tiga macam, yaitu: pelatihan interval lama dengan durasi kerja antara 2-5 menit, sedangkan durasi 30 detik-2 menit untuk pelatihan interval sedang, dan durasi kerja 5-30 detik merupakan pelatihan interval cepat/singkat (Ulum &Yunus, 2020: 73). Sedangkan menurut Bompa, T.O. & Buzzichelli, C.A. (2019: 311) *interval training* memiliki karakteristik yang ditampilkan pada tabel di bawah:

Tabel 2. Karakteristik Latihan Interval

Interval traning	variabel	Karakteristik	
		Atlet pemula	Atlet lanjut
ekstensif	Intensitas relatif	60-80%	60-80%
	Klasifikasi intensitas	Rendah ke sedang	Rendah ke sedang
	Jarak atau waktu	17-100s atau 100-400 m	14-18s atau 100-1000m
	Volume	5-12 repetisi	8-40 repetisi
	Target recovery Heat rate	110-120 beats/min	125-130 beat/min
	Waktu <i>recovery</i>	60-120s	45-90s
intensif	Intensitas relatif	80-90% dari speed kompetisi	80-90% dari speed kompetisi
	Klasifikasi intensitas	Tinggi	Tinggi
	Jarak atau waktu	14-95s atau 100-400 m	13-180s atau 100-1000m
	Volume	4-8 repetisi	8-12 repetisi
	Target recovery Heat rate	110-120 beats/min	125-130 beat/min
	Waktu <i>recovery</i>	120-240s	90-180s

b. Interval ekstensif

Hakikatnya prinsip latihan interval ekstensif adalah bentuk latihan yang terprogram dan kontinyu serta sistematis dengan intensitas sedang, masa istirahat sedikit dan repetisi yang banyak. Baik interval ekstensif maupun interval intensif sebenarnya hampir sama karena memiliki kesamaan yaitu sudah ditentukan jumlah set, repetisi, intensitas dan *recovery*-nya. Perbedaannya terletak pada intensitasnya,

dan recovery nya lebih pendek. (Yamin & Gusril, 2020: 17). Penentuan mengenai jumlah set, repitisi, intensitas, dan istirahat pada latihan interval ekstensif memiliki kesamaan pada latihan interval biasa. Menurut Astuti, dkk., (2020: 109) mengatakan bahwa untuk metode interval ekstensif memiliki ciri dengan intensitas sedang diantara 60-80%, terdapat banyaknya pengulangan yaitu 20-30 kali perseri serta istirahat yang tidak total/penuh dengan durasi 45-90 detik tiap set. Lebih lanjut, latihan interval ekstensif memuat beban latihan yang diberikan kepada atlet yang memiliki ciri-ciri sebagai berikut: a) besarnya volume latihan; b) dilakukan dengan intnsitas relatif sedang; c) waktu pemulihan yang relatif sebentar; dan d) frekuensi dan ritme gerak ringan dan lambat (Harsono, 2017: 68) Pada metode latihan interval ditandai dengan intensitas sedang, beban volume bebas berdasarkan pengulangan yang banyak dan disertai istirahat yang tidak sempurna atau penuh.

Pemulihan yang tidak lengkap berarti latihan harus dimulai lagi saat detak jantung mendekati 120-140 detak per menit. Istirahat parsial ini dapat dilakukan dengan istirahat pasif (tidur, berdiri, duduk) dan istirahat aktif (berjalan, jogging). (Suhdy, 2018: 2). Selain itu, dalam metode latihan interval ekstensif, latihan dilakukan dengan beberapa repetisi dan set. Setiap pengulangan dan set selalu diikuti dengan selang waktu. Dalam metode latihan interval ekstensif, waktu pembebanan juga sangat menentukan dan bergantung pada apa yang ingin diraih dalam sebuah latihan. Sehingga pelatih dapat memilih bentuk latihan dengan durasi pembebanan dalam dua bentuk yaitu pelan namun dengan jarak yang lebih jauh, yang kedua akan cepat namun dengan jarak yang tidak jauh.

c. Interval intensif

Metode latihan interval intensif merupakan bentuk latihan yang telah ditentukan waktu dan jarak tempuh, total pengulangan, dan lama *recovery*. Menurut Gibala (2007) menginformasikan bahwa aktivitas interval intensif yang diterapkan selama beberapa minggu setidaknya meningkatkan asupan oksigen dan aktivitas enzim mitokondria yang merupakan energi dalam otot rangka. Metode ini bertujuan untuk menaikkan tingkat kecepatan guna mempersiapkan atlet menghadapi tekanan kerja keras dan menjaga tingkat kecepatan saat mengalami pembentukan asam laktat pada tubuh yang menyebabkan kekurangan oksigen (Bafirman & Wahyuni, 2018: 67). Lebih lanjut, latihan interval intensif juga mampu meningkatkan VO2Maks seorang atlet.

Menurut Putra & Witarsyah (2019: 108) metode latihan interval intensif dilaksanakan dengan pembebanan yang relatif kecil pada intensitas latihan sebesar 80-90%, durasi latihan antara 30- 60 detik dengan *recovery* tidak penuh. Perlu diperhatikan bahwa intensitas dan volume latihan berbanding terbalik. Menambah beban latihan dapat dilakukan dengan cara menaikkan intensitas, mempersingkat durasi *recovery*, menambah volume, dan menaikkan tempo dan frekuensi latihan. Sedangkan menurut Harsono (2017: 54) latihan interval intensif adalah latihan untuk meningkatkan kecepatan, power, otomatis gerak teknik dan lain-lain.

Berdasarkan teroi-terori latihan interval intensif diatas dapat dikatakan metode latihan interval intensif adalah salah satu bentuk latihan untuk meningkatkan *endurance* yang dilaksanakan dengan salah satunya menggunakan beban internal masing-masing. Jumlah jarak atau durasi dalam latihan interval intensif ini relatif singkat yaitu 30-60 detik dengan intensitas tinggi yaitu 80%-90%

dan lama istirahat 90-180 detik. *Recovery* yang tidak penuh ini dapat dilakukan dengan istirahat pasif yaitu istirahat tanpa melakukan aktifitas (tidur, berdiri, duduk) dan dalam bentuk istirahat aktif yaitu istirahat dengan melakukan aktifitas yang ringan (lari kecil, jalan). Manfaat dari latihan interval intensif ini mampu mengoptimalkan saraf-saraf motorik yang kompleks.

Pada penelitian ini peneliti mengadopsi metode latihan untuk latihan *endurance* dengan tujuan meningkatkan daya tahan aerobik dan anaerobik. Artinya dalam hal ini beban total latihan merupakan bentuk volume kerja yang besar dalam waktu, dimana interval intensif ditandai dengan penggunaan kecepatan dan volume yang lebih besar dalam satu satuan waktu (detik). Menurut Alkayis (2019: 96) metode interval intensif memiliki ciri-ciri diantaranya intensitas beban 80-90% dari kemampuan maksimal, repetisi sedang yaitu 6-10 kali per set, *recovery* 90-180 detik untuk tiap set, dan. Berdasarkan ciri-ciri di atas karakteristik interval intensif yaitu pengulangan sedikit, durasi *recovery* lama. Dalam memberikan hasil yang terbaik, latihan ini lebih menekankan pada intensitas tinggi dan istirahat yang lama, sehingga memberikan kesempatan pada tubuh agar bisa dalam kondisi semula. Disamping itu, dorongan lelah terlalu tinggi tidak ditekankan pada latihan ini karena jumlah repetisi yang sedikit. Keberhasilan dari latihan ini adalah ditandai dengan meningkatnya kecepatan dan *endurance* seorang atlet.

4. Sistem Energi

Kinerja fisik selama latihan dan kompetisi ditunjang oleh energi yang berperan penting bagi seorang atlet.. Di dalam tubuh manusia jumlah energi secara kumulatif sangat besar dan tidak terbatas. Kondisi ini memungkinkan manusia

bekerja kapanpun dan dimanapun dalam waktu yang relatif lama. Cadangan energi dalam tubuh digunakan untuk kontraksi otot, aktivitas sel, dan pemeliharaan sistem fungsional tubuh. Pada saat melaksanakan latihan olahraga apabila terjadi penipisan jumlah cadangan energi akan menyebabkan terganggunya sistem kerja faal manusia.

Berkaitan dengan hal tersebut, asupan makanan bergizi dalam jumlah yang cukup menjadi kebutuhan energi olahraga harus terpenuhi secara bertahap (Bafirman, 2018 : 10). Berdasarkan pernyataan Maulana (2018) sistem energi manusia secara umum dibedakan menjadi dua, yaitu sistem energi aerobik (memerlukan oksigen) dan sistem energi anaerobik (tidak memerlukan oksigen). Lebih lanjut, sistem energi anaerobik dikelompokkan lagi menjadi dua, yaitu: anaerobik laktik (menghasilkan asam laktat) dan anaerobik alaktik (tidak menghasilkan asam laktat). Proses perpindahan energi terjadi sangat kompleks dengan melalui ribuan reaksi kimia yang membutuhkan campuran makro dan mikronutrien yang sesuai serta menggunakan bantuan oksigen. Istilah inilah yang menggambarkan reaksi energi yang memerlukan oksigen (sistem aerobik). Dilain sisi, sistem energi anaerobik tidak membutuhkan oksigen namun menghasilkan energi melalu ATP (William *et al.*, 2011: 152).

Kemampuan energi aerobik menjadi acuan untuk mengembangkan sistem energi anaerobik (Sukadiyanto, 2011: 51). Hakikatnya kedua macam energi anaerobik dan aerobik tidak dapat dipisahkan secara mutlak dan saling berhubungan selama beraktivitas. Sistem energi adalah rangkaian proses pemenuhan kebutuhan energi yang berkesinambungan dan bergantian satu sama

lain sehingga tubuh dapat melakukan gerakan. Berdasarkan buku FIFA dengan judul *Physical preparation and physical development and training* dalam (Suhadak, 2017) menerangkan bahwa sistem energi dalam permainan sepakbola terdiri dari ATP-PCr, aerobik (*carbohydrate*) dan *anaerobic glycolysis*, aerobik metabolisme dan lemak dengan prosentasi masing-masing 10,1 %; 19,5 %; dan 70,4 %.

5. Daya Tahan

a. Pengertian Daya Tahan

Endurance pemain sepakbola sangat diperlukan dalam sebuah pertandingan maupun kompetisi. Sebuah pertandingan sepakbola, pemain melakukan pengulangan intensitas dari rendah sampai tinggi dengan total jarak antara 7-13 km (Stolen *et al.*, 2005). *Endurance* merupakan kemampuan organ tubuh atlet untuk mengurangi kelelahan ketika melaksanakan kinerja olahraga dalam durasi waktu lama (Sukadiyanto, 2011: 60). Menurut pendapat bafirman (2018 : 33) salah satu komponen yang terpenting dari kesegaran jasmani adalah daya tahan karena merupakan bagian dari komponen biomotorik yang diperlukan dalam aktivitas fisik. Lebih lanjut, daya tahan dinyatakan lamanya seseorang dalam melakukan suatu kinerja dengan intensitas tertentu tanpa mengalami kelelahan yang berarti selama mungkin. Ciri-ciri daya tahan berkaitan erat dengan waktu kinerja fisik dan intensitas, seorang atlet memiliki daya tahan baik jika mampu melakukan latihan dengan waktu semakin lama dan semakin tinggi intensitasnya. Menurut Suharno dalam (Soetjipto, 2012) *endurance* dikelompokkan menjadi empat macam, yaitu:

1). **Daya Tahan Umum** (*general endurance*)

Daya tahan umum adalah kemampuan bertahan lama untuk mengatasi kelelahan yang terjadi karena porsi latihan dengan intensitas menengah. Selain otot rangka sebagai motor utama, paru-paru dan jantung juga sangat menunjang *endurance*. Ciri-ciri daya tahan umum adalah prosesnya banyak terjadi disistem aerob.

2). **Local Muscular Endurance**

Daya tahan otot lokal adalah kemampuan daya tahan lama seseorang untuk melawan kelelahan yang timbul akibat beban latihan intensitas submaksimal. Otot lokal berperan dalam proses ketahanan ini.

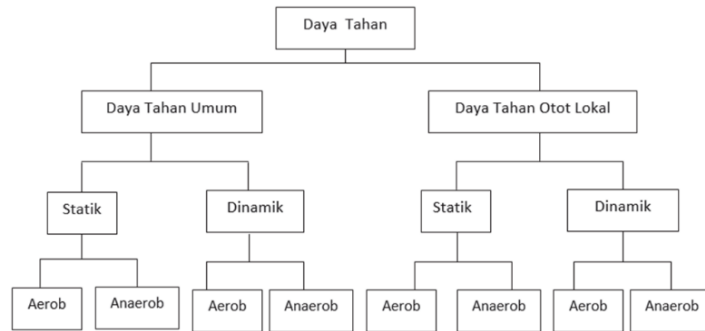
3). **Daya Tahan Spesial** (*special endurance*)

Daya tahan khusus adalah kemampuan menahan beban seorang atlet untuk melawan kelelahan yang timbul akibat beban latihan intensitas maksimal. Pusat saraf berperan dalam proses ketahanan khusus. *Special endurance* terjadi pada banyak proses anaerob.

4). **Stamina**

Stamina adalah kemampuan menahan beban yang dialami oleh atlet untuk melawan kelelahan dalam batas waktu tertentu dimana aktivitas dilakukan dengan intensitas tinggi (tempo dan ferkuensi tinggi) dan selalu menggunakan tenaga maksimal. Dalam hal ini yang menentukan stamina adalah paru jantung, syaraf pusat, dan otot rangka. Lebih lanjut, menurut Bafirman (2018: 38) dilihat dari bentuk gerakannya *endurance* dikasifikasikan menjadi empat, yaitu; (1) daya tahan

aerobik umum, (2) daya tahan anaerobik umum, (3) daya tahan aerobik otot lokal, dan (4) daya tahan anaerobik otot lokal.



Gambar 1. Bagan Struktur Daya Tahan Berdasarkan Bentuk Gerak

b. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Daya Tahan

Menurut Departemen Pendidikan Nasional dalam (Khasanah, 2019) faktor-faktor yang mempengaruhi daya tahan antara lain :

1) Keturunan (genetik)

Kapasitas jantung, paru-paru, sel darah merah dan hemoglobin dapat diklasifikasikan oleh faktor genetik atau keturunan seseorang. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan bahwa tanpa melalui latihan, kemampuan daya tahan aerobik maksimal 93,4% ditentukan oleh faktor genetik, sehingga dapat diartikan bagus atau tidaknya daya tahan aerobik seseorang sangat dipengaruhi genetik orangtua. Faktor genetik adalah sistem kekebalan tubuh seseorang yang dipengaruhi oleh sifat khusus yang terdapat di tubuh seseorang sejak lahir. Hasil penelitian yang dilakukan di Kanada menjelaskan bahwa terjadi perbedaan antara saudara kandung dengan anak kembar identik kembar identik. Daya tahan aerobik saudara kandung memiliki perbedaan yang signifikan dibanding saudara kembar. Seorang atlet melalui latihan teratur dapat mengubah kapasitas jantung-paru sebesar 40% menjadi lebih baik. Setiap orang memiliki perbedaan kekuatan, pergerakan

anggota tubuh, kecepatan lari, kecepatan reaksi, fleksibilitas dan keseimbangan yang dipengaruhi sifat genetik. Kapasitas maksimal sistem pernapasan dan kardiovaskular, ukuran jantung yang lebih besar, jumlah sel darah merah dan hemoglobin yang lebih banyak menjadi faktor-faktor yang berkontribusi dalam daya tahan aerobik (Gaskill, 2003).

2) **Umur**

Perubahan daya tahan aerobik terjadi mulai anak-anak sampai usia 20 tahun, dan mengalami peningkatan tertinggi pada 20-30 tahun. Saat lansia, perubahan daya tahan berbanding terbalik. Pada seseorang dengan usia 70 tahun kemampuan daya tahan 50% dari usia 17 tahun. Sehingga, pada usia remaja sampai dewasa kemampuan daya tahan aerobik dapat dimaksimalkan sampai 100% namun ketika memasuki usia lansia berkurang menjadi setengah. Penurunan kemampuan daya tahan aerobik sebanding dengan bertambahnya usia. Pada orang yang biasa terjadi penurunan sekitar 8-10% setiap dekade, sedangkan sekitar 4-5% per dekade pada olahragawan (Gaskill, 2003).

Lebih lanjut, berolahraga dengan teratur sejak usia dini mampu mengurangi penurunan kemampuan daya tahan aerobik yang terjadi sejalan dengan usia. Pada usia 25-30 tahun kemampuan daya tahan aerobik akan terus meningkat, kemudian sekitar 0,8-1% setiap tahun terjadi penurunan kapasitas fungsional oleh seluruh tubuh. Melakukan olahraga yang rutin bisa mengurangi penurunan sampai setengahnya (Dewi & Kuswary, 2013).

3) **Jenis Kelamin**

Pada usia pubertas kemampuan daya tahan aerobik baik pria dan wanita tidak terdapat perbedaan. Pria akan memiliki kemampuan daya tahan aerobik yang lebih tinggi 15-25% dibanding wanita setelah melewati usia pubertas. Hal tersebut disebabkan oleh perbedaan kekuatan otot, komposisi tubuh, kapasitas paru jantung, dan jumlah hemoglobin. Dalam kompetisi atau pertandingan sepakbola tidak terlalu membedakan jenis kelamin secara signifikan saat wanita dan pria belum mencapai umur pubertas.

Meskipun demikian, menurut pendapat Gaskill (2003) dalam hal kapasitas oksigen maksimal dan saat kinerja apabila atlet remaja putri sering berlatih perbedaan yang terjadi hanya 10% dibawah atlet putra. Penyebab perbedaan ini adalah komponen pembagian oksigen dalam sel darah merah dan banyaknya hemoglobin. Pada umumnya, seorang pria mempunyai kurang lebih dua gram setiap 100 ml darah dari total hemoglobin yang berhubungan dengan volume oksigen maksimal. Namun, beberapa kasus khusus atlet pria memiliki kemampuan yang lebih rendah dibanding wanita.

4) **Aktivitas Fisik**

Setiap aktivitas fisik yang mempengaruhi semua komponen kebugaran jasmani dan latihan aerobik secara teratur akan meningkatkan daya tahan aerobik dan mengurangi lemak tubuh. Menjalankan latihan olahraga atau melakukan aktivitas fisik yang teratur berarti akan memicu seluruh organ tubuh sehingga dapat menyesuaikan terhadap setiap beban kerja. Daya tahan aerobik akan menurun apabila tidak melakukan aktivitas fisik yang rutin selama seminggu. Dalam usaha

untuk meningkatkan daya tahan jantung diperlukan latihan aerob selama delapan minggu setelah istirahat. Berbagai jenis kegiatan fisik akan mempengaruhi kualitas daya tahan aerobik. Pelari jarak jauh umumnya memiliki daya tahan kardio yang baik.

Memperbaiki konsumsi oksigen maksimal dapat dilakukan dengan latihan daya tahan yang terstruktur sehingga mampu meningkat 5%-25%. Jumlah konsumsi oksigen maksimal yang dapat diperbaiki, berdasarkan umur lamanya seseorang dalam berlatih. Sebaiknya, memanfaatkan waktu *recovery* yang baik dan teratur sesuai dengan kebutuhan atau secara optimal. Seseorang yang mempunyai daya tahan yang baik dan cenderung tidak cepat lelah, maka bahan bakar dan oksigen yang disalurkan ke otot diseluruh tubuh cukup besar, cenderung memiliki denyut nadi lebih lambat, jaringan dalam tubuh mendapat suplai *eritrosit* yang lebih besar oleh paru-paru. Sehingga pada saat beristirahat seseorang merasa nyaman dan lebih rileks.

6. Daya Tahan Aerobik

Latihan aerobik (menggunakan oksigen) menyangkut sekelompok otot besar dan dilakukan dengan intensitas yang relatif rendah dan waktu yang cukup lama, sehingga menghasilkan ATP dengan mengubah sumber bahan bakar dengan menggunakan siklus asam sitrat sebagai jalur metabolisme dominan. Dalam latihan olahraga aerob durasi dalam waktu sekali latihan adalah 15-20 menit hingga beberapa jam (Sherwood, 2001: 34).

Daya tahan aerobik adalah aktivitas fisik yang dilakukan seseorang atau olahragawan dengan sumber energinya memerlukan oksigen. Latihan aerob

membuat banyak otot yang bekerja sehingga diperlukan pemakaian oksigen untuk memenuhi energinya. Penyerapan oksigen secara maksimal mempengaruhi perbedaan kemampuan posisi masing-masing pemain dalam permainan sepakbola (Svensson & Drust, 2005). Daya tahan seorang atlet antara lain ditentukan oleh kemampuan aerobiknya untuk memenuhi energi yang dibutuhkan seluruh tubuh selama beraktivitas. (Sukadiyanto, 2011: 64).

Daya tahan aerobik dibagi menjadi dua, yaitu daya tahan aerobik umum dan daya tahan aerobik otot lokal. Daya tahan aerobik umum adalah kesiapan untuk melakukan pekerjaan terus menerus selama mungkin dalam kondisi aerob, dan kerja otot bersifat umum. Dalam keadaan aerobik, aktivitas fisik dilaksanakan dengan intensitas menengah dalam durasi yang lama, yaitu lebih dari lima menit. Keperluan oksigen dalam kerja aerobik tidak akan melebihi kapasitas maksimum O_2 . Saat melakukan kinerja fisik melebihi kapasitas oksigen maksimal yang dibutuhkan tubuh, maka otomatis berpindah ke proses anaerobik dan asam laktat akan terbentuk (Bafirman, 2018: 39).

Berikutnya adalah daya tahan aerobik otot lokal. Menurut (Bafirman, 2018:43) adalah kemampuan otot lokal untuk mempertahankan kerja selama mungkin dalam kondisi aerob. Usaha yang memungkinkan terjadinya proses aerobik, jika intensitasnya sedang atau menengah. Sebagai contoh atlet cabang balap sepeda; dalam balap sepeda, dibutuhkan daya tahan aerobik otot-otot kaki bagian atas (*femoris*). Oleh karena itu, dibutuhkan oksigen yang cukup untuk masuk ke dalam otot. Sehingga pengangkutan oksigen sisa pembakaran dapat berjalan

dengan lancar karena intensitas kerja dimungkinkan tersedia kaplier-kapiler darah yang cukup untuk otot yang bekerja.

Lebih lanjut, Daya tahan aerobik otot lokal adalah kemampuan otot tertentu untuk mempertahankan aktivitas fisik selama mungkin dalam kondisi aerob. Usaha yang memungkinkan terjadinya proses aerobik, jika intensitasnya tidak begitu tinggi. Pekerjaan yang membutuhkan daya tahan aerobik otot lokal banyak dilakukan dengan gerakan dinamis, namun terkadang juga dalam pekerjaan statis, asalkan beban kerjanya tidak terlalu berat yaitu kurang lebih $1/3$ kekuatan otot. Aliran peredaran darah tidak begitu terganggu pada otot yang bekerja karena beban kerjanya dilakukan secara statis hanya menggunakan $1/3$ dari kekuatan otot. (Bafirman, 2018: 43).

7. Daya Tahan Anaerobik

Daya tahan anaerobik adalah daya tahan seseorang yang sumber energinya tidak menggunakan oksigen. Daya tahan anaerobik merupakan bentuk *endurance* yang ditandai dengan tidak adanya oksigen. Tanpa menggunakan oksigen, tubuh hanya dapat mempertahankan tingkat intensitas tertentu untuk waktu yang singkat. Aktivitas fisik yang dilakukan dalam sepak bola bersifat berselang dengan intensitas tinggi yang berlangsung selama 3-5 detik (*Crossfit Journal*, 2013: 1). Özkan et al. (2010) menjelaskan performa anaerobik sebagai istilah penting untuk cabang olahraga yang dilakukan dalam waktu singkat dan membutuhkan kekuatan eksplosif, serta menyatakan bahwa performa atlet dipengaruhi oleh faktor individu dan lingkungan. Namun, daya tahan anaerobik dapat dikembangkan dan ditingkatkan untuk memenuhi kebutuhan metabolisme berbagai olahraga aktivitas

fisik dengan intensitas tinggi (Krustrup *et al.*, 2006). Kemampuan anaerobik yang tinggi memudahkan atlet melakukan berbagai aktivitas fisik mulai dari yang ringan sampai berat dalam waktu lama dan berkali-kali, akan lebih baik ketika kemampuan daya tahan aerobik juga tinggi sehingga mampu mengurangi kelelahan dan tingkat *recovery* yang tinggi (Moreira *et al.*, 2015).

Menurut pernyataan Sukadiyanto (2011: 162) kapasitas anaerobik adalah kemampuan seorang atlet untuk tetap mampu melakukan aktivitas fisik dalam kondisi kekurangan oksigen dan tetap dapat menoleransi akumulasi (penyimpanan) asam laktat dari sisa penggunaan energi anaerob. Lebih lanjut, kapasitas anaerobik adalah kemampuan otot untuk beradaptasi dengan latihan berupa durasi yang sangat singkat, aktivitas fisik maksimal dan supramaksimal (Yıldız, 2012). Daya tahan anaerobik adalah proses menghasilkan energi tanpa memerlukan oksigen yang dikelompokkan menjadi dua, yaitu (Irianto, D.P dkk., 2007: 7 & 72):

- a. Sistem anaerobik alaktik merupakan sumber energi yang diperoleh dari pemecahan ATP dan PC yang tersedia di dalam tubuh tanpa menyebabkan pembentukan asam laktat. Proses pembentukan energi sangat cepat, namun hanya mampu menyediakan sedikit untuk aktivitas yang sangat singkat.
- b. Sistem energi anaerobik laktik : sumber energi diperoleh melalui pemecahan glikogen otot lewat glikolisis anaerobik. Sistem ini selain menghasilkan energi juga menimbulkan terbentuknya asam laktat. Proses pembentukan energi berjalan cepat, dapat digunakan untuk aktivitas singkat.

Lebih lanjut, Daya tahan anaerobik dapat disebutkan sebagai suplemen jangka pendek untuk daya tahan aerobik. Ketika berlari, sebelum energi aerobik

bekerja secara efektif seseorang mengalami kekurangan oksigen pada otot khususnya pada 20-30 detik pertama. Sehingga perpindahan ke sistem energi aerob akan terjadi lebih cepat dikarenakan penurunan oksigen yang disebabkan daya tahan anaerobik.

Sama halnya dengan daya tahan aerobik, daya tahan anaerobik juga dibedakan menjadi dua yaitu daya tahan anaerobik umum dan daya tahan anaerobik otot lokal. Menurut Bafirman (2018: 42) Daya tahan anaerobik umum merupakan kemampuan dalam menjaga kerja yang dilakukan berulang-ulang selama mungkin dalam keadaan anaerob. Dalam daya tahan umum, lebih banyak otot yang terlibat, yaitu $\pm 1/6$ dari seluruh otot. Faktor yang mempengaruhi daya tahan anaerobik diantaranya: 1) kemampuan tubuh berhutang oksigen (O_2 debt). 2) toleransi tubuh terhadap asam laktat. 3) gerak yang efisien. Sedangkan untuk daya tahan anaerobik otot lokal adalah kemampuan menjaga kinerja otot lokal selama mungkin dalam keadaan anaerobik. Daya tahan anaerobik otot lokal hanya terfokus pada bagian otot tertentu seperti lengan dan kaki. Sebagai contoh, mengangkat benda dalam waktu yang lama, memikul, berdiri, duduk dan sebagainya merupakan hal yang membutuhkan daya tahan anaerobik otot lokal dengan gerakan statis (Bafirman, 2018: 47-48).

Dalam mengukur kemampuan daya tahan anaerobik terdapat beberapa bentuk tes pengukuran, salah satunya adalah *Running-based Anaerobic Sprint Test* (RAST). Wolverhampton University mengembangkan tes RAST untuk mengukur indeks kelelahan seseorang yang hasilnya juga memunculkan kapasitas power serta kekuatan anaerobik. Hasil RAST dapat memberikan perkiraan *neuromuskular* dan

energi dari kinerja anaerobik maksimal (Zacharogiannis *et al.*, 2004). Instrumen pengukuran ini dapat menjadi opsi yang baik untuk mengevaluasi kemampuan anaerobik atlet dengan cabang olahraga yang memerlukan energi yang banyak, seperti atletik, basket, dan sepakbola (Balciunas *et al.*, 2006).

Dalam menjalankan tes RAST dibutuhkan alat-alat penunjang, antara lain trek atau jalur lurus yang diberi tanda *cones* dengan jarak 35 meter, *stopwatch*, dan peluit. Terdapat dua testor yang memiliki tugas untuk memberi aba-aba dan mencatat hasil tes. Prosedur dalam tes RAST cukup sederhana dan tidak memerlukan alat yang banyak. Atlet atau testi yang akan melakukan tes RAST ditimbang terlebih dahulu untuk mengetahui berat badan. Kemudian atlet atau testi melakukan pemanasan terlebih dahulu dengan waktu antara 10-15 menit dan sebelum melaksanakan tes, atlet *recovery* terlebih dahulu selama lima menit. Ketika tes dimulai, atlet atau testi berlari secepat mungkin di dalam trek tersebut. Setelah menyelesaikan satu trek, testor bertugas mencatat waktunya. Atlet melakukan *recovery* aktif maupun pasif selama 10 detik sebelum memulai berlari lagi. Pengulangan atau repetisi dilakukan sebanyak enam kali (Nasuka *et al.*, 2019).

Penghitungan tes RAST ini dinyatakan P (daya) dengan rumusnya:

$$P = \frac{w \times d^2}{t^3}$$

P = Daya (*watts*)

w = *weight* (kilogram)

d = *distance* (meter)

t = *time for one track* (*second*)

Sebelum dilakukan penghitungan indeks kelelahan, harus mengetahui power terbesar (*MaxP*) dan terkecil (*MinP*) terlebih dahulu. Kemudian baru mencari nilai indeks kelelahan (FI) dengan rumus :

$$FI = \frac{MaxP - MinP}{\sum t}$$

8. Daya Tahan Otot

Muscle endurance (daya tahan otot) merupakan istilah yang dipergunakan untuk mendiskripsikan kecakapan seorang atlet pada sekelompok otot kecil dalam menjalankan kinerja fisik yang lama dengan intensitas yang cenderung tinggi. *Muscle endurance* berkaitan dengan kecakapan untuk menjaga aktivitas fisik dalam durasi lama tanpa mengalami kelelahan yang berarti pada sekelompok otot. Lebih lanjut, *muscle endurance* merupakan kekuatan sebagian atau seluruh otot dalam menjalankan aktivitas atau kontraksi pada beban submaksimal secara berulang-ulang dan kontinyu. Daya tahan otot perlu bagi seseorang dalam berolahraga untuk berbagai keberhasilan pekerjaan atau aktivitas (Suharjana, 2013: 78).

Muscle endurance mengacu merupakan sekelompok otot yang dapat berkontraksi secara berulang-ulang (sebagai contoh melakukan *sit up* atau *push up* dalam jumlah atau pengulangan yang banyak) atau sekelompok otot yang dapat menahan kontraksi secara statis dengan durasi lama (misalnya melakukan plank dengan berbagai variasi salah satunya menahan beban tubuh salah lengan lurus ke depan dan lengan lainnya ditekuk dan dijadikan sebaga tumpuan, latihan selain mampu meningkatkan daya tahan otot juga meningkatkan kekuatan otot atlet

(Harsono, 2018: 61). Menurut pendapat Bompa, T.O. & Buzzichelli, C.A. (2019:104) *muscle endurance* dipengaruhi oleh:

- a. *Muscle strenght* atau kekuatan otot
- b. Banyaknya bahan bakar yang terdapat di hati dan otot.
- c. Melakukan diet dalam waktu yang cukup lama.
- d. Melakukan istirahat yang cukup

Pendapat lain menyatakan tingkat daya tahan otot dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain(Astra Parahita, 2009: 14) :

- a. Aktivitas fisik

Seorang mampu mempertahankan ketahanan dan kekuatan otot yang telah diraih dengan melakukan latihan seminggu sekali. Ketika seseorang tidak berlatih selama setahun tubuh masih mampu mempertahankan 45% dari total kekuatan otot. Selain itu, kekuatan otot akan turun sebesar 40% jika seseorang mengalami *bed rest* selama 12 minggu. Meskipun demikian, dalam menjaga tingkat *muscle endurance* diperlukan istirahat yang cukup setiap malam.

- b. Kualitas otot

Seseorang mampu beraktivitas fisik lebih lama jika mengoptimalkan kontraksi otot dan didukung dengan kualitas otot yang baik

- c. Kontraksi otot

Di dalam otot cadangan sumber energi akan berkurang ketika seseorang melakukan kontraksi otot terus-menerus. Sehingga jika hal tersebut terjadi dalam waktu yang lama dapat mengakibatkan kontraksi otot menjadi lemah.

d. Vaskularisasi

Vaskularisasi memiliki fungsi untuk mengalirkan nutrisi dan oksigen sehingga menghasilkan energi pada saat metabolisme. Otot seseorang dapat beraktivitas dalam waktu yang panjang atau lama ketika semakin banyak suplainutrisi dan oksigen sehingga menghasilkan banyak energi.

e. Kekuatan otot

Muscle endurance dihasil dari penggabungan antra daya tahan dan kekuatan. Tingkat ketahanan dan kekuatan otot berbanding lurus. Sebagai contoh, seseorang yang mampu mengangkat beban maksimal sebesar 200kg akan lebih mudah melakukan repitisi dengan beban 100kg, dibanding seseorang yang mampu mengangkat beban maksimal 150kg.

f. Cadangan glikogen

Lamanya mencapai kelelahan bergantung pada seberapa besar cadangan glikogen yang dapat diproses menjadi glukosa. Senyawa ini lah yang menjadi sumber energi ketika melakukan kinerja fisik.

g. Berat badan

Metabolisme penghasil energi di otot menjadi lebih sedikit apabila memiliki massa otot rendah yang ditunjukkan dengan rendahnya berat badan. Sehingga total cadangan energi akan berkurang lebih banyak ketika seseorang melakukan aktivitas fisik.

h. Usia

Pada usia 20 tahun tingkat ketahanan otot seseorang yang terlatih akan mencapai maksimal. Kemudian dapat dipertahankan selama 3-5 tahun. Setelah itu, tingkat ketahanan otot perlahan-lahan akan menurun dan melemah.

i. Jenis kelamin

Pada dasarnya *muscle endurance* laki-laki lebih tinggi dibanding perempuan. Hal itu disebabkan oleh perbedaan jumlah dan kekuatan otot. Laki-laki memiliki jumlah otot yang lebih banyak dibanding perempuan. Selain itu, kekuatan otot perempuan hanya $\frac{2}{3}$ laki-laki.

j. Nutrisi

Dengan dukungan nutrisi yang baik dan sesuai, akan menghasilkan cadangan glikogen yang besar. Cadangan dalam otot akan lebih besar ketika melakukan diet karbohidrat dibanding diet campuran maupun lemak.

Terminologi tungkai dalam KBBI memiliki arti anggota badan yang menahan tubuh dan digunakan saat berjalan dari telapak kaki sampai bagian *femoris* (paha) yang memiliki kemampuan spesifik untuk melakukan kontraksi. Lebih lanjut, daya tahan otot tungkai merupakan kesanggupan seseorang dalam menggunakan sebagian atau seluruh otot tungkai untuk melakukan kontraksi secara kontinu dengan waktu yang lama dan relatif panjang serta dengan beban tertentu. Dalam sepakbola, salah satu unsur agar mampu bermain secara optimal selama pertandingan adalah memiliki daya tahan otot tungkai yang baik (Asih Winarni, 2015: 3).

9. Profil Sleman Timur *Football Academy* (STFA)

STFA merupakan salah satu akademi sepakbola yang ada di Sleman dengan tempat latihan di lapangan Dolo, Wedomartani, Ngemplak, Sleman Yogyakarta. Akademi sepakbola ini lahir atau terbentuk pada 1 Januari 2020 dengan rata-rata diisi oleh pemain dari SSB BPJ dan SSB Matra. Selain itu, juga menjalin kerjasama dengan Pemerintah Desa Wedomartani, memiliki tujuan membuat sebuah akademi sepakbola agar anak-anak setelah selesai usia dini dapat melanjutkan jenjang yang lebih tinggi dengan rentan usia 13-17 tahun. STFA memiliki jadwal latihan hari senin sampai sabtu pada pukul 15.30 WIB, minggu pukul 07.00 WIB. Disamping itu, STFA memiliki visi misi merancang akademi ini berdasarkan standar EPA (*Elite Pro Academy*) dengan harapan membantu anak usia dini mendapatkan pelatihan dan pembinaan yang baik menurut kurikulum sistem pembinaan EPA, sehingga para pemain memiliki kecakapan dan skill dalam bermain sepakbola yang menjadi modal untuk melanjutkan ke tahap berikutnya.

B. Kajian Penelitian yang Relevan

1. **The Effects of Aerobic and Anaerobic Training on Aerobic and Anaerobic Capacity.** Penelitian ini dilakukan oleh Hasan Sözen & Can Akyıldız (2018). Penelitian memiliki tujuan untuk mengetahui pengaruh pelatihan aerobik dan anaerobik terhadap kapasitas aerobik dan anaerobik. 8 perempuan (umur; $18,12 \pm 0,35$ tahun, berat badan $46,6 \pm 7,39$ kg; tinggi badan $162,7 \pm 6,75$ cm; IMT; $17,72 \pm 2,60$ kg/m², PBF; $16,01 \pm 6,15\%$) dan 8 laki-laki (umur; $18,50 \pm 1,19$ tahun, berat $61,18 \pm 5,43$ kg; tinggi $174,0 \pm 4,00$ cm; BMI; $20,16 \pm 1,43$ kg/m²; PBF; $12,20 \pm 3,96\%$) mengikuti penelitian ini. Relawan diacak menjadi

kelompok aerobik (4 perempuan, 4 laki-laki) dan anaerob (4 perempuan, 4 laki-laki). Relawan berpartisipasi dalam total 24 musim pelatihan, 3 hari per minggu selama 8 minggu. Program pelatihan Melibatkan lari di atas treadmill dalam kisaran 60-70% maxHR selama 1 jam pada setiap hari pelatihan untuk kelompok aerobik. Program pelatihan anaerobik termasuk berlari dalam kisaran maxHR 80-90% di atas treadmill. Penelitian direncanakan sesuai dengan model *pretest-posttest*. Pada evaluasi statistik berdasarkan data yang diperoleh, metode statistik deskriptif seperti frekuensi (f), rata-rata aritmatika (X), dan standar deviasi (SD) digunakan. Uji *paired sample* T-tes digunakan dalam mengevaluasi data yang diperoleh dari pengukuran pretes dan pascates. Uji-t sampel independen digunakan untuk penentuan perbedaan antara kedua jenis kelamin. Hasilnya dievaluasi pada tingkat signifikansi 0,05. Berdasarkan temuan, pelatihan anaerobik diamati menyebabkan peningkatan semua komponen kapasitas anaerobik. Perbedaan signifikan ditemukan pada komponen kapasitas anaerobik. Ditemukan bahwa latihan anaerobik menyebabkan tingkat perbedaan yang tinggi dalam hal nilai kapasitas aerobik, dan dengan demikian meningkatkan kapasitas aerobik. Diamati bahwa pelatihan aerobik memiliki efek positif pada kapasitas anaerobik, daya anaerobik, dan indeks kelelahan. Walaupun latihan aerobik menghasilkan peningkatan kapasitas aerobik sekitar 4%, namun peningkatan ini tidak signifikan.

2. **Pengaruh Metode Latihan Interval Dan Kemampuan Agility Terhadap Peningkatan Keterampilan Dribbling Permainan Sepakbola.** Penelitian yang dilakukan oleh Mochamad Zakky Mubarak (2016). Tujuan dari penelitian ini adalah: untuk mengetahui perbedaan metode latihan interval ekstensif dan intensif berdasarkan kemampuan *agility* dalam meningkatkan kemampuan *dribbling* atlet sepakbola serta interaksi yang terjadi. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen faktorial 2x2. Sampel pada penelitian ini adalah 24 atlet di SSB Propelat. Hasil dan kesimpulan yang diperoleh menjelaskan bahwa latihan interval intensif lebih baik dibandingkan dengan latihan interval ekstensif serta tidak terjadi interaksi yang signifikan antara metode latihan dan kemampuan *agility*.
3. **Pengaruh Latihan Interval dan Hiit Terhadap Performance Anaerobik Dan Keseimbangan Pada Atlet Balap Sepeda Mountainbike Downhill Yogyakarta.** Penelitian ini dilakukan oleh Faisal Arozi Ramadani (2016). Penelitian ini memiliki tujuan menguji dampak jangka pendek program HIIT lima minggu vs. pelatihan volume tinggi (HVT) pada pemain sepakbola berusia 14 tahun mengenai efeknya pada $VO_2\max$ dan waktu 1.000-m (T_{1000}) dan pada performa sprint dan jumping. Dalam periode 5 minggu, 19 pemain sepakbola pria dengan usia rata-rata (SD) $13,5 \pm 0,4$ tahun melakukan HIIT pada hampir ~90% dari denyut jantung maksimal. Intensitas HVT diatur pada 60-75% dari denyut jantung maksimal. $VO_2\max$ meningkat secara signifikan (7,0%) dari pra ke pasca di HIIT tetapi tidak setelah HVT. T_{1000} menurun secara signifikan setelah HIIT (~10 vs. ~5 detik dalam HVT). Performa sprint meningkat

secara signifikan pada kedua kelompok dari pre-posttesting tanpa ada perubahan performa jumping.

4. Pengaruh Metode Latihan Interval Training Dan Kebugaran Jasmani

Terhadap Peningkatan Vo2max Atlet Sepakbola Putri.

Penelitian ini dilakukan oleh A. Beny Subekti, Nina Sutresna, Yudha M Saputra (2020).

Penelitian ini memiliki tujuan untuk melihat efek dari latihan interval intensif

ekstensif dan kebugaran jasmani dalam meningkatkan v02max atlet sepakbola

perempuan. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen faktorial 2x2.

Sampel pada penelitian ini adalah 20 atlet wanita di Subang. Hasil dan

kesimpulan yang diperoleh menjelaskan bahwa latihan interval ekstensif lebih

baik dibandingkan dengan latihan interval intensif, dan tingkat kebugaran

tinggi lebih baik dibanding dengan tingkat kebugaran rendah.

5. Effects of 6weeks of different high-intensity interval and moderate

continuous training on aerobic and anaerobic performance.

Penelitian ini dilakukan oleh Cavar M. Et al (2018). Penelitian ini membandingkan efek

pelatihan dari 3 program berbeda, menggunakan stimulus lari shuttle, pada

kinerja aerobik dan anaerobik, diukur menggunakan shuttle maksimal 20 m uji

lari (Bip) dan lari antar-jemput 300-yd, masing-masing. Empat puluh lima pria

yang terlatih secara fisik, dengan usia rata-rata $21,1 \pm 1,8$ tahun, berpartisipasi.

Program pelatihan 6 minggu, 12 sesi mencakup 2 protokol pelatihan interval

intensitas tinggi (HIIT), dengan interval lari shuttle pendek (SH) atau panjang

(LH), dan lari shuttle kontinu (CON), yang digunakan sebagai kontrol.

Hasilnya, Baik SH dan LH menghasilkan efek pelatihan yang besar ($p < 0,01$),

dengan SH secara khusus meningkatkan kinerja anaerobik dan LH secara istimewa meningkatkan kinerja aerobik. Tidak ada efek pelatihan CON yang teridentifikasi. Temuan kami menunjukkan bahwa protokol pelatihan yang berbeda ini tidak dapat digunakan secara bergantian dan bahwa tes Beep berguna dalam menentukan intensitas dan durasi HIIT.

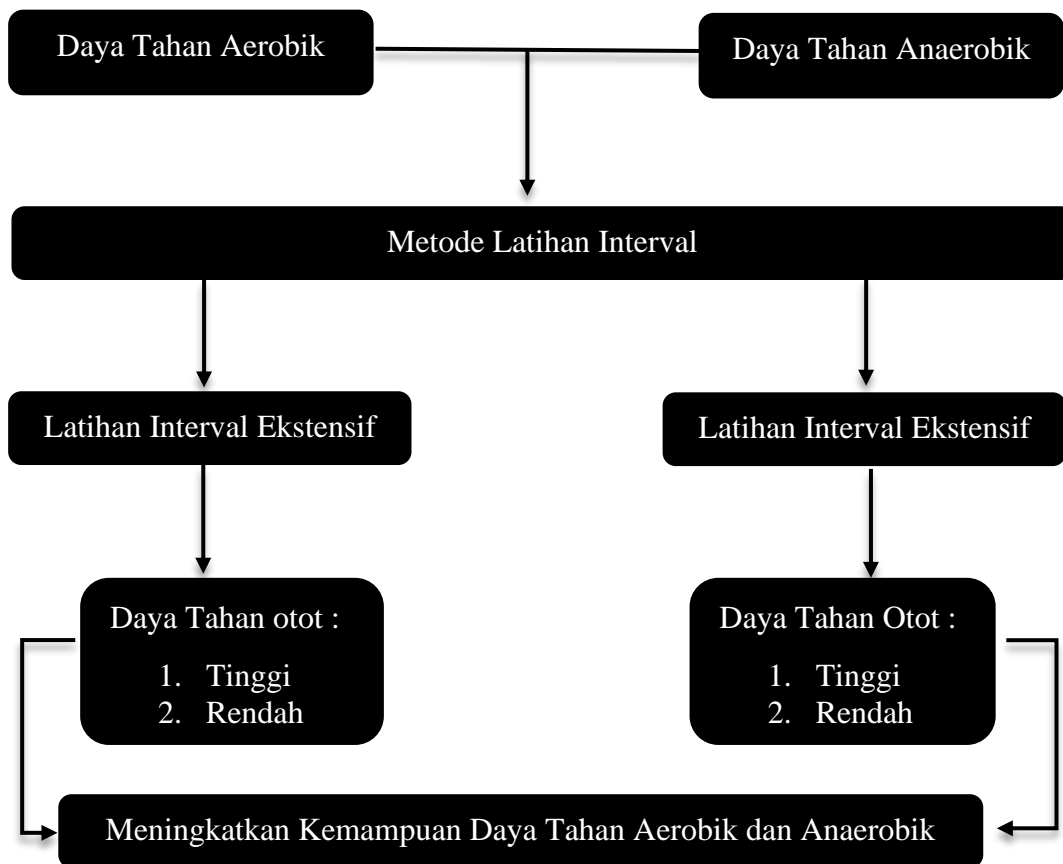
Berdasarkan penelitian yang relevan tersebut peneliti ingin melaksanakan sebuah penelitian untuk mengetahui efek latihan interval terhadap daya tahan aerobik dan daya tahan anaerobik pemain sepakbola ditinjau dari daya tahan otot.

C. Kerangka Berfikir

Berdasarkan gagasan atau gambaran opini peneliti, atas bagaimana pandangan peneliti dalam mendapatkan sebuah permasalahan. Acuan dan alur penelitian harus memerlukan kerangka berfikir, agar mendapatkan kerangka berfikir yang baik dan proses nya mudah dimengerti. Pada penelitian ini, metode pelatihan yang dilakukan untuk meningkatkan kemampuan daya tahan aerobik dan daya tahan anaerobik adalah latihan interval. Latihan interval adalah suatu bentuk latihan yang diselingi oleh waktu *recovery* untuk menaikkan *endurance* pemain. Metode latihan ini dibedakan menjadi dua, yaitu latihan interval ekstensif dan latihan interval intensif. Metode ekstensif merupakan pelatihan yang dilaksanakan dalam intensitas rendah sampai sedang dengan denyut nadi di bawah 170x/menit, banyak pengulangan, istirahat singkat disetiap repetisi dan set namun memiliki jumlah banyak. Sedangkan untuk latihan interval dengan metode intensif adalah pelatihan yang dijalankan dengan intensitas latihan sedang sampai tinggi dengan

denyut nadi di atas 180-190x/menit, sedikit pengulangan, dengan set paling banyak tiga kali.

Daya tahan aerobik berhubungan dengan penyerapan oksigen maksimal dalam tubuh dengan istilah umumnya VO2Max. Daya tahan aerobik ini diperlukan bagi pemain sepakbola karena lamanya waktu pertandingannya yaitu 2x45 menit. Sedangkan daya tahan anaerobik adalah kemampuan melakukan kinerja fisik berulang-ulang dengan waktu yang lama dalam keadaan anaerob, yaitu proses untuk menghasilkan energi tidak menggunakan oksigen. Pada sebuah pertandingan sepakbola daya tahan anaerobik juga sangat diperlukan. Aktivitas fisik yang dilakukan dalam sepak bola bersifat berselang dengan intensitas tinggi yang berlangsung selama 3-5 detik. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui pengaruh metode latihan interval ekstensif dan intensif, yang mana mampu menaikkan daya tahan aerobik dan daya tahan anaerobik, serta interaksi antara metode latihan dan daya tahan otot.



Gambar 2. Kerangka Berfikir

D. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kajian teori dapat disusun hipotesis sebagai berikut :

1. Terdapat pengaruh latihan interval ekstensif terhadap daya tahan aerobik dan daya tahan anaerobik pemain sepakbola.
2. Terdapat pengaruh latihan interval intensif terhadap daya tahan aerobik dan daya tahan anaerobik pemain sepakbola.
3. Terdapat perbedaan pengaruh latihan interval ekstensif dan intensif terhadap peningkatan kemampuan daya tahan aerobik dan daya tahan anaerobik pemain sepakbola.

4. Terdapat perbedaan pengaruh antara pemain sepakbola dengan daya tahan otot tungkai tinggi dan rendah terhadap daya tahan aerobik dan daya tahan anaerobik.
5. Terdapat interaksi antara latihan interval ekstensif dan intensif dan daya tahan otot tungkai tinggi dan rendah terhadap daya tahan aerobik dan daya tahan anaerobik pemain sepakbola.

BAB III

METODELOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini menggunakan penelitian eksperimen faktorial 2x2 untuk menjelaskan pengaruh latihan interval dan daya tahan otot. Desain penelitian ini meenguji pengaruh bebrapa variabel bebas terhadap variabel terikat. Menurut Sugiyono (2015: 113) desain faktorial berasal dari pengembangan desain *true experiment*, yaitu mengamati peluang adanya variabel *moderate* yang mempengaruhi variabel bebas (perlakuan) terhadap variabel terikat (hasil). Lebih lanjut, eksperimen faktorial merupakan pemberian perlakuan minimal dua variabel bebas secara bersamaan terhadap variabel terikat sehingga terjadi interaksi antara beberapa variabel dan ditemukan efek-efek yang didapat secara bersamaan dan terpisah (Sudjana, 2009: 49).

Dalam penelitian eksperimen faktorial ini, terdapat dua kelompok variabel bebas (pelatihan interval ekstensif) dan dua kelompok variabel moderate (otot tungkai tingi dan rendah). Adapun desain atau rancangan penelitian faktorial 2 x 2 dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 3. Desain Penelitian

Variabel Manipulatif Latihan Interval (A)	Variabel atribut (B) Daya Tahan Otot Tungkai	
	Tinggi (B ₁)	Rendah (B ₂)
Interval Ekstensif (A ₁)	(A ₁ B ₁)	(A ₂ B ₁)
Interval Intesif (A ₂)	(A ₁ B ₂)	(A ₂ B ₂)

Keterangan :

(A₁B₁) :kelompok daya tahan otot tungkai tinggi melakukan latihan interval ekstensif

(A₁B₂) :kelompok daya tahan otot tungkai tinggi melakukan latihan interval intensif

(A₂B₁) :kelompok daya tahan otot tungkai rendah melakukan latihan interval ekstensif

(A₂B₂) :kelompok daya tahan otot tungkai rendah melakukan latihan interval intensif

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di tim STFA, tempat di lapangan Dolo, Wedomartani, Ngemplak, Sleman Yogyakarta. Penelitian dilaksanakan dari tanggal 17 Januari 2023 sampai 21 Maret 2023, jumlah pemberian perlakuan latihan sebanyak 16 kali yang dilakukan dalam dua kali seminggu. Dengan tambahan dua kali pertemuan untuk melaksanakan *pretest* pada hari berbeda yang dilakukan sebelum perlakuan dan dua kali pertemuan untuk melaksanakan *posttest* pada hari berbeda yang dilakukan setelah pemberian perlakuan.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Dalam penelitian ini, populasi yang digunakan adalah seluruh pemain STFA usia 13-17 tahun. Karena keterbatasan peneliti, populasi yang dapat dijangkau adalah sebanyak pemain STFA U-14. Teknik yang digunakan dalam pengambilan sampel adalah *random sampling*. Sehingga penentuan sampel dari populasi dilakukan secara acak tanpa memperhatikan tingkatan-tingkatan tertentu (Sugiyono, 2015:129). Pada penelitian ini sampel berjumlah 45 pemain.

Di samping itu, pada penelitian ini ditentukan juga kriteria inklusi yaitu : (1) atlet sanggup menjalankan perlakuan latihan sebanyak 16x pertemuan, (2) dalam kondisi sehat, (3) melaksanakan perlakuan latihan dengan serius. Sebaliknya,

kriteria eksklusinya yaitu: (1) atlet tidak sanggup menjalankan perlakuan latihan sebanyak 16x pertemuan, (2) tidak dalam kondisi sehat, (3) tidak melaksanakan perlakuan latihan dengan serius. Sehingga sampel yang memenuhi kriteria berjumlah 45 atlet.

Selanjutnya, untuk menentukan kelompok, dari 45 sampel dilakukan tes daya tahan otot tungkai. Pengukuran ini dilakukan agar mendapatkan *gap* antara pemain dengan daya tahan otot tungkai tinggi dan rendah yang dipilih melalui *squad jump test*. kemudian penyusunan skor berdasarkan tingkat kemampuan daya tahan otot tungkai tinggi sampai dengan atlet dengan tingkat kemampuan daya tahan otot tungkai rendah dengan presentase 27% sebagai batas atas yang mewakili hasil tinggi dan 27% sebagai batas yang mewakili hasil rendah (Wartika dkk, 2014). Maka sampel dari penelitian ini adalah 24 atlet STFA. Jadi, dari 24 jumlah sampelnya dibagi menjadi dua, yaitu kelompok dengan kemampuan daya otot tungkai tinggi dan rendah sehingga masing-masing 12 atlet. Tahap selanjutnya, untuk menghindari kelompok yang tidak seimbang maka akan dilakukan pembagian kelompok dengan cara MSOP (*match subject ordinal pairing*) dengan pola A B B A. Berdasarkan hal tersebut, terdapat empat kelompok yang berisi masing-masing enam atlet. Lebih jelasnya, bisa dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4. Tabel Pembagian Masing-Masing Setiap Kelompok

Kelompok	Pembagian sampel
kelompok daya tahan otot tungkai tinggi melakukan latihan interval ekstensif (A_1B_1)	1,4,5,8,9,12
kelompok daya tahan otot tungkai tinggi melakukan latihan interval intensif (A_1B_2)	2,3,6,7,10,11
kelompok daya tahan otot tungkai rendah melakukan latihan interval ekstensif (A_2B_1)	13,16,17,20,21,24
kelompok daya tahan otot tungkai rendah melakukan latihan interval intensif (A_2B_2)	14,15,18,19,22,23

D. Variabel Penelitian

1. Variabel bebas

Variabel bebas merupakan variabel yang mampu memberi pengaruh terhadap variabel terikat (Fraenkel & Wallen, 2008). Penelitian ini terdapat dua variabel bebas yaitu latihan Interval dengan metode ekstensif dan latihan interval dengan metode intensif.

2. Variabel Moderate

Variabel moderate pada penelitian ini adalah daya tahan otot tungkai. Dalam penelitian ini untuk variabel moderate yaitu dengan daya tahan otot tungkai tinggi dan rendah

3. Variabel Terikat

Variabel terikat (*dependent*) merupakan variabel yang dipengaruhi variabel bebas (*independent*) (Fraenkel & Wallen, 2008). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah daya tahan aerobik dan daya tahan anaerobik pemain sepakbola.

E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Pengumpulan data penelitian diawali dengan melakukan wawancara untuk mendapatkan analisis kebutuhan dan memperkuat latar belakang yang ditemukan dari fenomena atau permasalahan tertentu. Kemudian pengumpulan data *pretest* dan *posttest* melalui tes dan pengukuran daya tahan aerobik, daya tahan anaerobik, dan daya tahan otot tungkai.

1. Squad Jump Test

Daya tahan otot tungkai atau kekuatan dinamis tes pengukurannya adalah *squat jump test*. Prosedur : (a) posisi awal berdiri tegap dengan kaki sedikit dilebarkan, (b) menekukkan lutut dan menurunkan pantat, kemudian melompat ke atas, lakukan gerakan tersebut sebanyak mungkin selama 30 detik dan testor mencatat hasil tes (Mackenzie, 2005).

2. Balke Test (lari 15 menit)

Pengukuran tes daya tahan aerobik menggunakan tes balke dengan cara lari 15 menit dalam satuan meter. Peralatan yang dibutuhkan adalah lapangan yang rata, *stopwatch*, *cones* (penanda), dan form penilaian. Hasil yang didapat sebanding dengan total jarak yang ditempuh. Selain itu, tes ini juga untuk mengukur tingkat kesegaran jasmani atau $VO_2\text{Max}$ seseorang. Kelebihan tes ini adalah proses

pelaksanaan yang tergolong mudah dan peralatan yang sederhana, lebih jelasnya sebagai berikut:

- a. Trek atau lintasan lari dengan jarak tidak terlalu jauh dalam artian dapat dilihat dengan jelas oleh testor.
- b. Jarak lintasan ditandai dengan penanda dalam bentuk cones atau yang lain.
- c. Alat ukur atau *stopwatch*.
- d. Adapun prosedur tes balke adalah sebagai berikut:
 - 1) Testi bersiap di garis start untuk bersiap lari secepat mungkin dalam waktu 15 menit.
 - 2) Testor memberikan aba-aba sebagai tanda mulainya tes, sedang testor lain bertugas mencatat dan menjalankan *stopwatch*.
 - 3) Setelah waktu 15 menit berlalu testor memberi aba-aba sebagai penanda berakhirnya tes dan bersamaan itu testor lain menghentikan *stopwatch* nya.
 - 4) Testor mengukur jarak yang ditempuh testi setelah berlari selama 15 menit dengan meteran. Rumus penghitungan besarnya kemampuan VO₂Maks testi sebagai berikut:

$$\text{VO2maks} = \{(X \text{ meter} : 15) - 133\} \times 0,172 + 33,3$$

Keterangan :

VO₂maks = Kapasitas aerobik (ml/kg/menit)

X = Jarak yang ditempuh dalam meter

3. Running-based Anaerobic Sprint Test

Penelitian ini menggunakan tes *Running-based Anaerobic Sprint Test* (RAST) dalam mengukur kemampuan daya tahan anaerobik dengan validitas

sebesar 0,897 dan reliabilitas sebesar 0,919 (Wibisana, 2020). Peralatan pendukung yang dibutuhkan dalam tes ini adalah :

1) Peralatan:

a) Trek yang rata dan lurus serta tidak licin sejauh 35 meter.

b) Peluit.

c) Kalkulator

d) *Stopwatch*

e) *Cones*

f) Formulir tes

g) Alat tulis

2) Testor

a) Dua testor sebagai pencatat waktu.

b) Satu testor sebagai pemberi aba-aba start dan istirahat 10 detik.

c) Satu testor yang mencatat hasil tes.

3) Testi

a) Sikap awal testi berdiri di belakang garis start.

b) Saat aba-aba “siap” testi dalam sikap start berdiri.

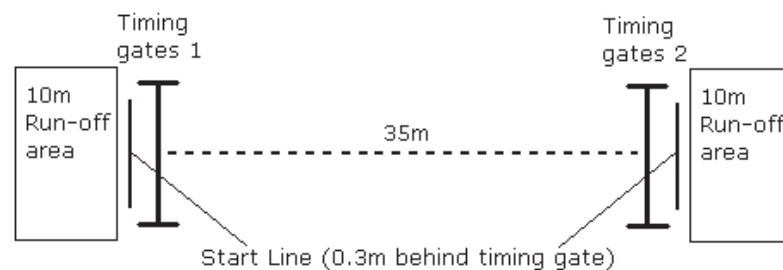
c) Setelah testor membunyikan peluit, testi berlari secepat mungkin sejauh 35 meter, dan dilakukan dengan enam kali pengulangan serta diberikan *recovery* setiap repetisinya.

4) Penilaian

Hasil waktu testi saat melakukan tes akan dicatat dan diolah dengan penghitungan yang telah dirumuskan. Sehingga akan muncul hasil power maksimal

dan minimal, power rata-rata dan *fatigue index* (tingkat kelelahan). Semakin kecil nilai indeks kelelahan akan semakin baik kemampuan daya tahan anaerobiknya, begitu sebaliknya.

(<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1mHLvqaFw0uFPTm89pHJma2ZQkNO9O7c6h8xIM3RRQTM/edit#gid=810315671>)



Gambar 3. Lintasan Tes Running-based Anaerobic Sprint Test

Sumber : researchgate.net Diagramatical representation of RAST test (diakses Januari 2023)

F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen

Dalam sebuah penelitian, pengukuran sebuah tes dapat dilakukan ketika mempunyai validitas dan reliabilitas yang baik. Instrumen dapat dikatakan valid ketika sesuai dengan apa yang akan diukur, sedangkan dikatakan reliabel ketika instrumen tes telah digunakan untuk proses pengukuran yang telah dilakukan berkali-kali data hasilnya relatif sama. Pada penelitian ini, instrmen yang digunakan sudah valid dan reliabel berdasarkan buku yang berjudul *Performance Evaluation Test* (Mackenzie, 2005). Adapun instrmen yang digunakan sebagai berikut :

1. Validitas dan Reliabilitas Tes Balke (daya tahan aerobik)

Pada instrumen tes ini didapatkan nilai validitas sebesar 0.99 (**valid**), sedangkan nilai reliabilitas sebesar 0.81 (**realibilitas tinggi**) dengan nilai signifikansi sebesar ($p= 0,05$).

2. Validitas dan Reliabilitas Tes RAST (daya tahan anaerobik)

Pada instrumen tes ini didapatkan nilai validitas sebesar 0,897 (**valid**) sedangkan nilai reliabilitas sebesar 0,919 (**realibilitas tinggi**) dengan nilai signifikansi sebesar ($p= 0,05$).

3. Validitas dan Reliabilitas Tes *Squad Jump* (daya tahan otot tungkai)

Pada instrumen tes ini didapatkan nilai validitas sebesar 0,98 (**valid**), sedangkan nilai reliabilitas sebesar 0,85 (**reliabilitas tinggi**) dapat dikatakan realibilitas tinggi dengan nilai signifikansi sebesar ($p= 0,05$).

G. Teknik Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji Two-way Anova, dengan membandingkan hasil rerata antara lebih dari dua variabel perlakuan (*independent*) yang dipengaruhi oleh variabel *moderate*. Dalam analisis data, peneliti menggunakan bantuan program SPSS 25 dan Ms. Exel.

1. Uji normalitas

Uji normalitas merupakan prasyarat sebelum data di uji analisis dengan tujuan mengetahui sebaran data yang normal atau tidak. Pengujian dilakukan terkait dengan variabel yang diolah. Pengujian normalitas sebaran data menggunakan *Shapiro-wilk test* dengan program SPSS 25. Interpretasi normal atau tidaknya sebaran data dilihat dari nilai signifikansinya. Apabila nilai signifikansinya kurang dari 0,05 maka dikatakan sebaran data tidak normal. Sebaliknya, jika nilai signifikansinya lebih dari 0,05 maka dikatakan berdistribusi normal.

2. Uji Homogenitas

Selain menguji sebaran nilai yang akan dianalisis, maka diperlukan uji homogenitas yang bertujuan untuk menyakinkan bahwa kelompok-kelompok yang membentuk sampel berasal dari populasi yang homogen. Pengujian homogenitas data menggunakan *Uji-Levene* dengan bantuan program SPSS 25. Interpretasi homogenitas data dilihat dari nilai signifikansinya. Apabila nilai signifikansinya kurang dari 0,05 maka dikatakan varian data tidak homogen. Sebaliknya, jika nilai signifikansinya lebih dari 0,05 maka dikatakan varian data homogen.

3. Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis dilakukan dengan menggunakan *two-way Anova* yang biasa disebut analisis varian ganda atau teknik analisis varian untuk kelompok sampel yang berkorelasi. Jika setelah pengujian hipotesis diperoleh interaksi varian maka dilanjutkan dengan *uji-Tukey*. Uji hipotesis ini dibantu dengan SPSS 25 dengan nilai signifikansi 0,05 atau 5%.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

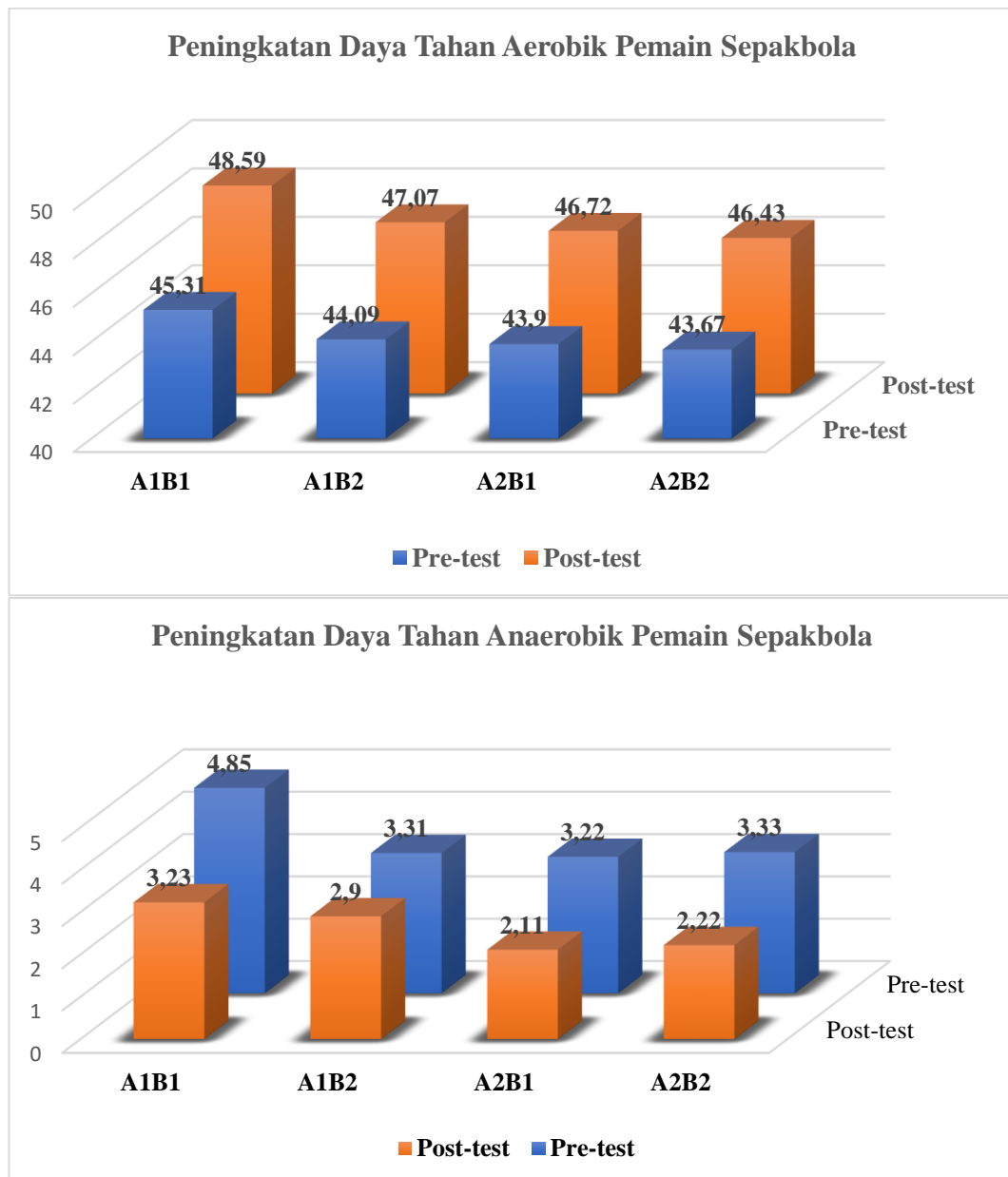
1. Hasil deskriptif

Hasil penelitian latihan interval ekstensif dan interval intensif terhadap daya tahan aerobik dan daya tahan anaerobik di tinjau dari daya tahan otot tungkai pada atlet sepakbola dideskripsikan sebagai berikut :

Tabel 5. Deskripsi Data Hasil Tes Daya Tahan aerobik dan Anaerobik

Tes Daya Tahan Aerobik					
Perlakuan	Tingkat daya tahan otot tungkai	Statsitik	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	Peningkatan
Metode latihan interval ekstensif	Tinggi (A1B1)	Rata-rata	45,31	48,59	3,28
		SD	1,79349	1,55979	-0,23
Metode latihan interval intensif	Rendah (A1B2)	Rata-rata	44,09	47,07	2,97
		SD	3,75627	4,61881	0,86
Metode latihan interval ekstensif	Tinggi (A2B1)	Rata-rata	43,90	46,72	2,82
		SD	5,44459	4,35954	-1,09
Metode latihan interval intensif	Rendah (A2B2)	Rata-rata	43,67	46,43	2,76
		SD	4,17812	4,13192	-0,05
Tes Daya Tahan Anaerobik					
Perlakuan	Tingkat daya tahan otot tungkai	Statsitik	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	Peningkatan
Metode latihan interval ekstensif	Tinggi (A1B1)	Rata-rata	4,85	3,23	1,62
		SD	2,13202	1,55745	-0,57
Metode latihan interval intensif	Rendah (A1B2)	Rata-rata	3,31	2,90	0,41
		SD	1,23713	1,11144	-0,13
Metode latihan interval ekstensif	Tinggi (A2B1)	Rata-rata	3,22	2,11	1,12
		SD	1,16702	0,51454	-0,65
Metode latihan interval intensif	Rendah (A2B2)	Rata-rata	3,33	2,22	1,12
		SD	1,71780	1,64232	-0,08

Berdasarkan data pada tabel 5 diatas, *pre-test* dan *post-test* daya tahan aerobik dan anaerobik ditinjau dari daya tahan otot tungkai pada atlet sepakbola maka dapat disajikan pada gambar 4 berikut :



Gambar 4. Histogram Peningkatan Daya Tahan Aerobik dan Anaerobik Pemain Sepakbola

Keterangan :

A1B1 = kelompok yang memiliki daya tahan otot tungkai tinggi melakukan latihan interval ekstensif

A1B2 = kelompok yang memiliki daya tahan otot tungkai rendah melakukan latihan interval ekstensif

A2B1 = kelompok yang memiliki daya tahan otot tungkai tinggi melakukan latihan interval intensif

A2B2 = kelompok yang memiliki daya tahan otot tungkai tinggi melakukan latihan interval intensif

2. Uji Prasyarat Analisis

a. Uji Normalitas

Uji normalitas merupakan prasyarat yang bertujuan untuk mengetahui apakah semua data variabel berdistribusi normal atau tidak normal. Dalam penelitian ini, uji normalitas menggunakan teknik analisis Kolmogrov-Siminov dan penghitungan uji normalitas menggunakan bantuan *software* SPSS 25. Data dinyatakan berdistribusi normal apabila nilai *sig.* > 0,005. Hasil uji normalitas dapat disajikan pada tabel 6 sebagai berikut :

Tabel 6. Rangkuman Hasil Uji Normalitas Data

Data		<i>p</i>	Signifikasi	keterangan
Daya tahan aerobik	<i>Pretest</i> A1B1	0,219	0,05	Normal
	<i>Posttest</i> A1B1	0,129		
	<i>Pretest</i> A1B2	0,119		
	<i>Posttest</i> A1B2	0,063		
	<i>Pretest</i> A2B1	0,865		
	<i>Posttest</i> A2B1	0,161		
	<i>Pretest</i> A2B2	0,671		
	<i>Posttest</i> A2B2	0,108		
Daya tahan anaerobik	<i>Pretest</i> A1B1	0,655		
	<i>Posttest</i> A1B1	0,806		
	<i>Pretest</i> A1B2	0,111		
	<i>Posttest</i> A1B2	0,094		
	<i>Pretest</i> A2B1	0,900		
	<i>Posttest</i> A2B1	0,458		
	<i>Pretest</i> A2B2	0,338		
	<i>Posttest</i> A2B2	0,186		

Berdasarkan tabel 6 di atas, hasil uji normalitas menunjukkan bahwa semua variabel penelitian memiliki nilai signifikansi lebih besar dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa semua variabel berdistribusi normal dan uji prasyarat data dapat dilanjutkan pada uji homogenitas

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas merupakan prasyarat dalam sebuah analisis data yang bertujuan untuk menguji mengenai sama tidaknya variabel-variabel dua buah distribusi atau lebih. Uji homogenitas pada penelitian ini dilakukan dengan bantuan *software* SPSS 25. Hasil uji homogenitas dapat dilihat pada tabel 7 sebagai berikut:

Tabel 7. Rangkuman Hasil Uji Homogenitas Data

Variabel	Levene Statistik	df1	df2	Sig.	Keterangan
Daya tahan aerobik	1,158	3	20	0,350	Homogen
Daya tahan anaerobik	1,726	3	20	0,194	Homogen

Berdasarkan hasil analisis statistik uji homogenitas, pada variabel daya tahan aerobik diperoleh nilai signifikansi $0,350 > 0,05$. Hasil ini berarti dalam kelompok data variabel daya tahan aerobik memiliki varian yang homogen. Demikian juga dengan hasil penghitungan pada variabel daya tahan anaerobik diperoleh nilai signifikansi $0,194 > 0,05$. Hasil ini berarti dalam kelompok data variabel daya tahan aerobik memiliki varian yang homogen.

3. Uji Hipotesis

Pada penelitian ini uji hipotesis dilakukan berdasarkan analisis data dan interpretasi analisis uji-T dan ANOVA dua jalur (*ANOVA two-way*). Berdasarkan data penelitian yang diolah, hasil uji coba hipotesis sebagai berikut :

a. Hipotesis pengaruh latihan interval ekstensif terhadap daya tahan aerobik dan daya tahan anaerobik pemain sepakbola

Hipotesis pertama yang diuji dalam penelitian ini adalah “Ada pengaruh latihan interval ekstensif terhadap daya tahan aerobik dan daya tahan anaerobik”.

Berdasarkan hasil analisis diperoleh data pada tabel 8 sebagai berikut :

Tabel 8. Hasil Uji-T Pengaruh Latihan Interval Ekstensif

Variabel	Kelompok	Rata-rata	Sig	Peningkatan (%)
Daya tahan aerobik	Pretest	44,70	0,000	6,54%
	Posttest	47,83		
Daya tahan Anaerobik	Pretest	4,08	0,003	24,76%
	Posttest	3,07		

1). Daya tahan aerobik

Dari hasil uji-T pada tabel 8 di atas, dapat dilihat bahwa nilai signifikansi p sebesar 0,000. Karena nilai signifikansi p $0,000 < 0,05$, dengan peningkatan sebesar 6,54%. Sehingga dapat dinyatakan ada pengaruh yang signifikan latihan interval ekstensif terhadap daya tahan aerobik pemain sepakbola. Hal ini berarti hipotesis penelitian yang menyatakan bahwa “Ada pengaruh yang signifikan latihan interval ekstensif terhadap daya tahan aerobik pemain sepakbola” **terbukti**.

2). Daya tahan anaerobik

Dari hasil uji-T pada tabel 8 di atas, dapat dilihat bahwa nilai signifikansi p sebesar 0,000. Karena nilai signifikansi p $0,003 < 0,05$, dengan peningkatan sebesar 24,76%. Sehingga dapat dinyatakan ada pengaruh yang signifikan latihan interval ekstensif terhadap daya tahan anaerobik pemain sepakbola. Hal ini berarti hipotesis penelitian yang menyatakan bahwa “Ada pengaruh yang signifikan latihan interval ekstensif terhadap daya tahan anaerobik pemain sepakbola” **terbukti**.

b. Hipotesis pengaruh latihan interval intensif terhadap daya tahan aerobik dan daya tahan anaerobik pemain sepakbola

Hipotesis kedua yang diuji dalam penelitian ini adalah “Ada pengaruh yang signifikan latihan interval intensif terhadap daya tahan aerobik dan daya tahan anaerobik”. Berdasarkan hasil analisis diperoleh data pada tabel 8 sebagai berikut :

Tabel 9. Hasil Uji-T Pengaruh Latihan Interval Intensif

Variabel	Kelompok	Rata-rata	Sig	Peningkatan (%)
Daya tahan aerobik	Pretest	43,78	0,002	5,99%
	Posttest	46,57		
Daya tahan Anaerobik	Pretest	3,28	0,007	34,15%
	Posttest	2,16		

1). Daya tahan aerobik

Dari hasil uji-T pada tabel 9 di atas, dapat dilihat bahwa nilai signifikansi p sebesar 0,002. Karena nilai signifikansi p $0,002 < 0,05$, dengan peningkatan sebesar 5,99%. Sehingga dapat dinyatakan ada pengaruh yang signifikan latihan interval intensif terhadap daya tahan aerobik pemain sepakbola. Hal ini berarti hipotesis penelitian yang menyatakan bahwa “Ada pengaruh yang signifikan latihan interval intensif terhadap daya tahan aerobik pemain sepakbola” **terbukti**.

2). Daya tahan anaerobik

Dari hasil uji-T pada tabel 9 di atas, dapat dilihat bahwa nilai signifikansi p sebesar 0,007. Karena nilai signifikansi p $0,007 < 0,05$, dengan peningkatan sebesar 34,15%. Sehingga dapat dinyatakan ada pengaruh yang signifikan latihan interval intensif terhadap daya tahan anaerobik pemain sepakbola. Hal ini berarti hipotesis

penelitian yang menyatakan bahwa “Ada pengaruh yang signifikan latihan interval intensif terhadap daya tahan anaerobik pemain sepakbola” **terbukti**.

c. Hipotesis perbedaan pengaruh latihan interval ekstensif dan interval intensif terhadap daya tahan aerobik dan daya tahan anaerobik pemain sepakbola

1). Daya tahan aerobik

Hipotesis ketiga yang diuji dalam penelitian ini adalah “Ada perbedaan pengaruh yang signifikan latihan interval ekstensif dan interval intensif terhadap daya tahan aerobik”. Berdasarkan hasil analisis diperoleh data pada tabel 10 sebagai berikut :

Tabel 10. Hasil ANOVA Perbedaan Pengaruh Latihan Interval Ekstensif dan Interval Intensif terhadap Daya Tahan Aerobik

<i>Source</i>	<i>Type III Sum Of Squares</i>	<i>Df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
Metode latihan	9,425	1	9,425	0,630	0,437

Dari hasil uji ANOVA pada tabel 10 di atas, dapat dilihat bahwa nilai signifikansi p sebesar 0,437. Karena nilai signifikansi p $0,437 > 0,05$, dengan demikian dapat dinyatakan tidak ada perbedaan pengaruh yang signifikan antara latihan interval ekstensif dan interval intensif terhadap daya tahan aerobik pemain sepakbola. Hal ini berarti hipotesis penelitian yang menyatakan bahwa “Ada perbedaan pengaruh yang signifikan antara latihan interval ekstensif dan interval intensif terhadap daya tahan aerobik pemain sepakbola” **tidak terbukti**.

2). Daya tahan anaerobik

Hipotesis ketiga yang diuji dalam penelitian ini adalah “Ada perbedaan pengaruh yang signifikan latihan interval ekstensif dan interval intensif terhadap daya tahan anaerobik”. Berdasarkan hasil analisis diperoleh data pada tabel 11 sebagai berikut :

Tabel 11. Hasil ANOVA Perbedaan Pengaruh Latihan Interval Ekstensif dan Interval Intensif terhadap Daya Tahan Anaerobik

<i>Source</i>	<i>Type III Sum Of Squares</i>	<i>Df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
Metode latihan	4,905	1	4,905	2,962	0,101

Dari hasil uji ANOVA pada tabel 11 di atas, dapat dilihat bahwa nilai signifikansi p sebesar 0,101. Karena nilai signifikansi p $0,101 > 0,05$, dengan demikian dapat dinyatakan tidak ada perbedaan pengaruh yang signifikan antara latihan interval ekstensif dan interval intensif terhadap daya tahan anaerobik pemain sepakbola. Hal ini berarti hipotesis penelitian yang menyatakan bahwa “Ada perbedaan pengaruh yang signifikan antara latihan interval ekstensif dan interval intensif terhadap daya tahan anaerobik pemain sepakbola” **tidak terbukti.**

d. Hipotesis perbedaan pengaruh pemain dengan daya tahan otot tungkai tinggi dan rendah terhadap daya tahan aerobik dan daya tahan anaerobik

1). Daya tahan aerobik

Hipotesis keempat yang diuji dalam penelitian ini adalah “Ada perbedaan pengaruh yang signifikan pemain sepakbola yang memiliki daya tahan otot tungkai

tinggi dan rendah terhadap daya tahan aerobik”. Berdasarkan hasil analisis diperoleh data pada tabel 12 sebagai berikut :

Tabel 12. Hasil ANOVA Perbedaan Pengaruh Pemain Sepakbola yang Memiliki Daya Tahan Otot Tungkai Tinggi dan Rendah Terhadap Daya Tahan Aerobik

<i>Source</i>	<i>Type III Sum Of Squares</i>	<i>Df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
Daya tahan otot tungkai	4,914	1	4,914	0,328	0,573

Dari hasil uji ANOVA pada tabel 12 di atas, dapat dilihat bahwa nilai signifikansi p sebesar 0,573. Karena nilai signifikansi p $0,573 > 0,05$, dengan demikian dapat dinyatakan tidak ada perbedaan pengaruh yang signifikan antara pemain sepakbola yang memiliki daya tahan otot tungkai tinggi dan rendah terhadap daya tahan aerobik. Hal ini berarti hipotesis penelitian yang menyatakan bahwa “Ada perbedaan pengaruh yang signifikan antara pemain sepakbola yang memiliki daya tahan otot tungkai tinggi dan rendah terhadap daya tahan aerobik” tidak terbukti.

2). Daya tahan anaerobik

Hipotesis keempat yang diuji dalam penelitian ini adalah “Ada perbedaan pengaruh yang signifikan pemain sepakbola yang memiliki daya tahan otot tungkai tinggi dan rendah terhadap daya tahan anaerobik”. Berdasarkan hasil analisis diperoleh data pada tabel 13 sebagai berikut :

Tabel 13. Hasil ANOVA Perbedaan Pengaruh Pemain Sepakbola yang Memiliki Daya Tahan Otot Tungkai Tinggi dan Rendah Terhadap Daya Tahan Anaerobik

<i>Source</i>	<i>Type III Sum Of Squares</i>	<i>Df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
Daya tahan otot tungkai	0,076	1	0,076	0,046	0,833

Dari hasil uji ANOVA pada tabel 13 di atas, dapat dilihat bahwa nilai signifikansi p sebesar 0,833. Karena nilai signifikansi p $0,833 > 0,05$, dengan demikian dapat dinyatakan tidak ada perbedaan pengaruh yang signifikan antara pemain sepakbola yang memiliki daya tahan otot tungkai tinggi dan rendah terhadap daya tahan anaerobik. Hal ini berarti hipotesis penelitian yang menyatakan bahwa “Ada perbedaan pengaruh yang signifikan antara pemain sepakbola yang memiliki daya tahan otot tungkai tinggi dan rendah terhadap daya tahan anaerobik” **tidak terbukti.**

e. Hipotesis Interaksi antara latihan interval ekstensif dan interval intensif dan daya tahan otot tungkai (tinggi dan rendah) terhadap daya tahan anaerobik pemain sepakbola

1). Daya tahan aerobik

Hipotesis kelima yang diuji dalam penelitian ini adalah “ada interaksi antara latihan interval ekstensif dan interval intensif dan daya tahan otot tungkai (tinggi dan rendah) terhadap daya tahan aerobik pemain sepakbola. Berdasarkan hasil analisis diperoleh data pada tabel 14 sebagai berikut :

Tabel 14. Interaksi Antara Latihan Interval Ekstensif dan Interval Intensif dan Daya Tahan Otot Tungkai (Tinggi Dan Rendah) Terhadap Daya Tahan Aerobik Pemain Sepakbola

<i>Source</i>	<i>Type III Sum Of Squares</i>	<i>Df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
MetodeLatihan * DayatahanOtotTungkai	2,294	1	2,294	0,153	0,700

Dari hasil uji ANOVA pada tabel 14 di atas, dapat dilihat bahwa nilai signifikansi p sebesar 0,700. Karena nilai signifikansi p $0,700 > 0,05$, dengan demikian dapat dinyatakan tidak ada interaksi antara latihan interval ekstensif dan interval intensif dan daya tahan otot tungkai (tinggi dan rendah) terhadap daya tahan aerobik pemain sepakbola. Hal ini berarti hipotesis penelitian yang menyatakan bahwa “Ada Interaksi antara latihan interval ekstensif dan interval intensif dan daya tahan otot tungkai (tinggi dan rendah) terhadap daya tahan aerobik pemain sepakbola” **tidak terbukti**.

2). Daya tahan anaerobik

Hipotesis kelima yang diuji dalam penelitian ini adalah “ada interaksi antara latihan interval ekstensif dan interval intensif dan daya tahan otot tungkai (tinggi dan rendah) terhadap daya tahan anaerobik pemain sepakbola. Berdasarkan hasil analisis diperoleh data pada tabel 15 sebagai berikut :

Tabel 15. Interaksi Antara Latihan Interval Ekstensif dan Interval Intensif dan Daya Tahan Otot Tungkai (Tinggi Dan Rendah) Terhadap Daya Tahan Anaerobik Pemain Sepakbola

<i>Source</i>	<i>Type III Sum Of Squares</i>	<i>Df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
MetodeLatihan * DayatahanOtotTungkai	0,293	1	0,293	0,177	0,679

Dari hasil uji ANOVA pada tabel 13 di atas, dapat dilihat bahwa nilai signifikansi p sebesar 0,679. Karena nilai signifikansi p $0,679 > 0,05$, dengan demikian dapat dinyatakan tidak ada interaksi antara latihan interval ekstensif dan interval intensif dan daya tahan otot tungkai (tinggi dan rendah) terhadap daya tahan anaerobik pemain sepakbola. Hal ini berarti hipotesis penelitian yang menyatakan bahwa “Ada Interaksi antara latihan interval ekstensif dan interval intensif dan daya tahan otot tungkai (tinggi dan rendah) terhadap daya tahan anaerobik pemain sepakbola” **tidak terbukti**.

B. Pembahasan

Hasil analisis data penelitian kemudian akan dibahas agar mendapatkan pemahaman mengenai hasil penelitian ini. Berdasarkan hasil uji hipotesis yang telah dilakukan didapatkan data bahwa hasil hipotesis penelitian menunjukkan tidak ada pengaruh dan interaksi yang nyata (signifikan) dari perbedaan kelompok latihan interval dan daya tahan otot tungkai terhadap daya tahan aerobik dan daya tahan anaerobik. Pembahasan deskripsi data hasil penelitian akan dijelaskan lebih detail.

Berdasarkan hasil analisis data diketahui tidak adanya pengaruh dan interaksi yang signifikan dari ketiga hipotesis yang diajukan peneliti. Alasan untuk hasil ini mungkin berhubungan dengan usia populasi dalam penelitian ini. Beberapa penelitian menunjukkan perbedaan kemampuan daya tahan dari berbagai kelompok usia. Penelitian yang dilakukan pada usia kelompok umur U-10 memiliki kemampuan daya tahan dengan rata-rata sebesar 42,70 ml/kg/min (Jukic, I *et al*, 2019). Pada penelitian lainnya (Di Giminiani, R. & Visca, C., 2017) yang dilakukan pada atlet elit U-13 – U-15 yang telah aktif berlatih kurang lebih tujuh tahun

memiliki kemampuan daya tahan dengan rata untuk U-13 sebesar 48,04 ml/kg/min; U-14 sebesar 49,84 ml/kg/min; dan U-15 50,74 ml/kg/min. Lebih lanjut, penelitian yang dilakukan pada pemain elit junior U-17 – U21 memiliki kemampuan daya tahan dengan rata-rata untuk U-17 sebesar 56,9 ml/kg/min; U-19 sebesar 54,9 ml/kg/min; dan U-21 55 ml/kg/min (Hoppe, M. W., Barnics, V., Freiwald, J., & Baumgart, C., 2020).

Pemain sepakbola pria berusia 13 tahun yang dilatih dan diuji dalam penelitian ini lebih muda daripada kelompok usia yang digunakan dalam studi pelatihan sejenis lainnya (Alkayis, 2019; Mubarak, M.Z., 2016; Suhdy, M., 2018). Anak-anak usia tersebut memiliki respons pelatihan yang lebih umum daripada spesifik dibandingkan dengan orang dewasa. Sebagai contoh, (Murphy et al., 2014) mengemukakan bahwa anak-anak mengalami kesulitan dalam memahami perbedaan antara intensitas kontraksi maksimal dan submaksimal. Anak-anak juga menunjukkan tingkat kelelahan yang lebih rendah, dan dengan demikian pelatihan bersamaan mungkin cenderung tidak memaksakan beban overtraining. Selain itu, beberapa faktor yang mempengaruhi kemampuan daya tahan yaitu yang pertama adalah Kapasitas jantung, paru-paru, sel darah merah dan hemoglobin dapat diklasifikasikan oleh faktor genetik atau keturunan seseorang. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan bahwa tanpa melalui latihan, kemampuan daya tahan aerobik maksimal 93,4% ditentukan oleh faktor genetik, sehingga dapat diartikan bagus atau tidaknya daya tahan aerobik seseorang sangat dipengaruhi genetik orangtua. Seorang atlet melalui latihan teratur dapat mengubah kapasitas jantung-paru sebesar 40% menjadi lebih baik. Setiap orang memiliki perbedaan

kekuatan, pergerakan anggota tubuh, kecepatan lari, kecepatan reaksi, fleksibilitas dan keseimbangan yang dipengaruhi sifat genetik. Kapasitas maksimal sistem pernapasan dan kardiovaskular, ukuran jantung yang lebih besar, jumlah sel darah merah dan hemoglobin yang lebih banyak menjadi faktor-faktor yang berkontribusi dalam daya tahan aerobik faktor keturunan atau faktor genetik yang berperan mampu mengklasifikasikan kapasitas jantung, paru-paru, sel darah merah dan hemoglobin. (Gaskill, 2003).

Faktor berikutnya yaitu umur, berolahraga dengan teratur sejak usia dini mampu mengurangi penurunan kemampuan daya tahan aerobik yang terjadi sejalan dengan usia. Pada usia 25-30 tahun kemampuan daya tahan aerobik akan terus meningkat, kemudian sekitar 0,8-1% setiap tahun terjadi penurunan kapasitas fungsional oleh seluruh tubuh. Melakukan olahraga yang rutin bisa mengurangi penurunan sampai setengahnya (Dewi & Kuswary, 2013). Faktor berikutnya adalah jenis kelamin. Pada usia pubertas kemampuan daya tahan aerobik baik pria dan wanita tidak terdapat perbedaan. Pria akan memiliki kemampuan daya tahan aerobik yang lebih tinggi 15-25% dibanding wanita setelah melewati usia pubertas. Hal tersebut disebabkan oleh perbedaan kekuatan otot, komposisi tubuh, kapasitas paru jantung, dan jumlah hemoglobin. Selanjutnya adalah aktivitas fisik. Memperbaiki konsumsi oksigen maksimal dapat dilakukan dengan latihan daya tahan yang terstruktur sehingga mampu meningkat 5%-25%. Jumlah konsumsi oksigen maksimal yang dapat diperbaiki, berdasarkan umur lamanya seseorang dalam berlatih. Pada daya tahan otot tungkai juga dipengaruhi faktor-faktor tertentu diantaranya: (1) Unsur dasar otot yang terdiri dari kualitas dan kuantitas otot, serta

aktivitas otot (2) Latihan beban, nutrisi, vitamin, demografi, terapi olahraga, dan metabolisme serta endokrine yang merupakan faktor umum (3) Faktor biomekanika, pengeroposan sendi, nyeri, dan inflamasi yang merupakan faktor spesifik (Zwart, Lems, Esch, Leeden, Roorda, & Dekker, 2018).

Metode pelatihan interval merupakan pelatihan yang banyak dilakukan oleh sebagian besar pelatih disemua cabang olahraga diantaranya pada olahraga sepakbola, lari, bersepeda dan renang. Dalam mengembangkan dan membina unsur fisik yang terdiri dari kecepatan, kekuatan, kelicahan, daya tahan, metode latihan interval menjadi pilihan yang tepat. Hal ini karena memberikan pengaruh baik terutama pada sistem pernafasan baik itu paru jantung, dan aliran darah (Romain, Karelis, Mikolajczak, Abdel-Baki, Fankam, Stip, & Letendre, 2019: 278; Pandey & Kitzman, 2021: 537). Lebih lanjut, para pelatih hampir disemua cabang olahraga seperti sepakbola, basket, renang, voli, atletik dan bersepeda menggunakan metode latihan interval ini karena memiliki sistem yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan atlet dengan cara melakukan pengulangan dan dilanjutkan dengan *recovery* dengan perbandingan tertentu (Rohman, 2019: 1). Selain itu, pelatihan ini dapat memperbaiki dan menaikkan tingkat kinerja fisik seperti meminimalisir produksi asam laktat pada otot, penyerapan oksigen dan kemampuan aerobik maksimal. Oleh karena itu, pelatihan ini cocok dilakukan seseorang dalam menaikkan tingkat kapasitas aerobik dan anaerobik (Hebisz et al., 2016).

1. Pengaruh latihan interval ekstensif terhadap daya tahan aerobik dan daya tahan anaerobik pemain sepakbola

Berdasarkan hasil hipotesis ditemukan bahwa ada pengaruh yang signifikan antara latihan interval ekstensif dan daya tahan aerobik pemain sepakbola dengan peningkatan sebesar 6,54% dan daya tahan anaerobik sebesar 24,76%. Hasil penelitian ini diperkuat oleh temuan Hasan Sözen & Can Akyıldız (2018) yang menunjukkan terdapat pengaruh latihan interval ekstensif yang signifikan terhadap daya tahan aerobik dengan peningkatan sebesar 3,01% dan daya tahan anaerobik dengan peningkatan sebesar 15,28%.

Pada dasarnya interval ekstensif adalah suatu metode latihan yang sama dengan latihan interval biasa yang mana di dalamnya sudah ditentukan mengenai intensitas, repetisi, jumlah set dan pemulihannya. Astuti, dkk., (2020: 109) mengatakan bahwa untuk metode interval ekstensif memiliki ciri dengan intensitas sedang diantara 60-80%, terdapat banyaknya pengulangan yaitu 20-30 kali perseri serta istirahat yang tidak total/penuh dengan durasi 45-90 detik tiap set. Lebih lanjut, latihan interval ekstensif memuat beban latihan yang diberikan kepada atlet yang memiliki ciri-ciri sebagai berikut: a) latihan dilakukan dengan volume besar; b) dilakukan dengan intensitas relatif sedang; c) waktu pemulihan yang relatif sebentar; dan d) frekuensi dan ritme gerak ringan dan lambat (Harsono, 2017: 68) Pada metode latihan interval ditandai dengan intensitas sedang, beban volume bebas berdasarkan pengulangan yang banyak dan disertai istirahat yang tidak sempurna atau penuh.

Pemulihan yang tidak penuh berarti latihan harus dimulai lagi saat detak jantung mendekati 120-140 detak per menit. Pemulihan dapat dilakukan dengan *recovery* aktif (tidur, berdiri, duduk) dan *recovery* pasif (berjalan, jogging). (Suhdy, 2018: 2). Selain itu, dalam metode latihan interval ekstensif, latihan dilakukan dengan beberapa repetisi dan set. Setiap pengulangan dan set selalu diikuti dengan selang waktu. Dalam metode latihan interval ekstensif, waktu pembebanan juga sangat menentukan dan bergantung pada apa yang ingin diraih dalam sebuah latihan.

2. Pengaruh latihan interval intensif terhadap daya tahan aerobik dan daya tahan anaerobik pemain sepakbola

Berdasarkan hasil hipotesis ditemukan bahwa ada pengaruh yang signifikan antara latihan interval intensif dan daya tahan aerobik pemain sepakbola dengan peningkatan sebesar 5,99% dan daya tahan anaerobik sebesar 34,15%. Hasil penelitian ini diperkuat dalam penelitian (Hasan Sözen & Can Akyıldız, 2018) menunjukkan ada pengaruh latihan interval ekstensif yang signifikan terhadap daya tahan aerobik dengan peningkatan sebesar 17,91% dan daya tahan anaerobik dengan peningkatan sebesar 17,64%.

Metode latihan interval intensif merupakan bentuk latihan yang telah ditentukan waktu dan jarak tempuh, total pengulangan, dan lama *recovery*. Menurut Gibala (2007) menginformasikan bahwa aktivitas interval intensif yang diterapkan selama beberapa minggu setidaknya meningkatkan asupan oksigen dan aktivitas enzim mitokondria yang merupakan energi dalam otot rangka. Metode ini bertujuan untuk menaikkan tingkat kecepatan guna mempersiapkan atlet menghadapi tekanan

kerja keras dan menjaga tingkat kecepatan saat mengalami pembentukan asam laktat pada tubuh yang menyebabkan kekurangan oksigen (Bafirman & Wahyuni, 2018: 67). Lebih lanjut, latihan interval intensif merupakan salah satu metode latihan bagi seorang atlet yang dapat digunakan untuk meningkatkan VO2Max. Selain itu, pelatihan ini adalah bentuk latihan yang diatur mengenai waktu dan jarak tempuh, total repetisi, dan durasi *recovery* (Alkayis, 2019: 95).

Menurut Putra & Witarsyah (2019: 108) metode latihan interval intensif dilaksanakan dengan pembebanan yang relatif kecil pada intensitas latihan sebesar 80-90%, durasi latihan antara 30- 60 detik dengan *recovery* tidak penuh. Perlu diperhatikan bahwa intensitas dan volume latihan berbanding terbalik. Menambah beban latihan dapat dilakukan dengan cara menaikkan intensitas, mempersingkat durasi *recovery*, menambah volume, dan menaikkan tempo dan frekuensi latihan. Sedangkan menurut Harsono (2017: 54) latihan interval intensif bentuk pelatihan dalam menaikkan otomatisasi gerak teknik, power, kecepatan, power dan lain-lain.

3. Perbedaan pengaruh latihan interval ekstensif dan interval intensif terhadap daya tahan aerobik dan anaerobik pemain sepakbola

Pada hasil uji hipotesis pada penelitian ini menunjukkan bahwa latihan interval ekstensif dan interval intensif tidak terdapat perbedaan pengaruh yang signifikan terhadap daya tahan aerobik dan daya tahan anaerobik. Artinya bahwa pelatihan interval ekstensif dan interval intensif meskipun sama-sama mampu menaikkan tingkat daya tahan aerobik dan daya tahan anaerobik, namun tidak terdapat perbedaan pengaruh yang signifikan dikarenakan selisih peningkatan yang kecil. Berdasarkan rata-rata hasil daya tahan aerobik, kelompok latihan interval

ekstensif lebih tinggi (baik) dibanding dengan kelompok latihan interval intensif yaitu pada latihan interval ekstensif terjadi peningkatan 3,13 ml/kg/mnt sedangkan pada latihan interval intensif 2,79 ml/kg/mnt sehingga selisih antara kedua kelompok tersebut adalah 0,36 ml/kg/mnt. Hasil ini selaras dengan penelitian yang dilakukan Sulastio (2016) dan Yamin & Gusril (2020) yang menyatakan bahwa latihan interval ekstensif lebih efektif dibanding latihan interval intensif dalam hal untuk meningkatkan daya tahan aerobik. Sedangkan pada daya tahan anaerobik, kelompok latihan interval intensif memiliki rata-rata yang lebih tinggi (baik) dibanding kelompok latihan interval ekstensif, yaitu pada latihan interval intensif terjadi peningkatan rata-rata sebesar 1,12 dibanding dengan latihan interval ekstensif sebesar 1,015 sehingga selisih antara kedua kelompok tersebut adalah 0,105.

Penelitian ini antara kedua latihan interval ekstensif dan interval intensif tidak terdapat perbedaan pengaruh yang signifikan dikarenakan kedua latihan tersebut sama-sama ditunjukkan untuk meningkatkan daya tahan aerobik dan daya tahan anaerobik pemain sepakbola. Perbedaan kedua metode ini hanya pada tahap pelaksanaannya. Pada dasarnya interval ekstensif adalah suatu metode latihan yang sama dengan latihan interval biasa yang mana di dalamnya sudah ditentukan mengenai intensitas, repetisi, jumlah set dan pemulihannya. Astuti, dkk., (2020: 109) mengatakan bahwa untuk metode interval ekstensif memiliki ciri dengan intensitas sedang diantara 60-80%, terdapat banyaknya pengulangan yaitu 20-30 kali perseri serta istirahat yang tidak total/penuh dengan durasi 45-90 detik tiap set. Sedangkan latihan interval intensif. Menurut Putra & Witarsyah (2019: 108) metode latihan

interval intensif dilaksanakan dengan pembebanan yang relatif kecil pada intensitas latihan sebesar 80-90%, durasi latihan antara 30- 60 detik dengan *recovery* tidak penuh. Perlu ditekankan bahwa intensitas dan volume latihan berbanding terbalik. Menambah beban latihan dapat dilakukan dengan cara menaikkan intensitas, mempersingkat durasi *recovery*, menambah volume, serta menaikkan tempo dan frekuensi latihan. Sehingga bagi pelatih bisa mempertimbangkan kedua metode latihan interval ini karena sama-sama memberikan peningkatan kemampuan daya tahan aerobik dan daya tahan anaerobik.

4. Perbedaan pengaruh antara pemain sepakbola yang memiliki daya tahan otot tungkai tinggi dan rendah terhadap daya tahan aerobik dan daya tahan anaerobik

Hasil analisis menunjukkan bahwa pemain sepakbola yang memiliki otot tungkai tinggi lebih baik dibandingkan dengan pemain sepakbola yang memiliki otot tungkai rendah terhadap daya tahan aerobik dan daya tahan anaerobik. Selaras dengan hal ini, terdapat relevansi dengan penelitian sebelumnya yang menjelaskan bahwa pemain dengan daya tahan otot tungka tinggi mempunyai daya tahan aerobik dan daya tahan anaerobik yang lebih bagus (Mackała *et al.*, 2019; Ahsan, M & Ali, M.F., 2021; Prakoso & Sugiyanto, 2017; Adhi *et al*, 2017). Pada penelitian ini, kelompok yang memiliki daya tahan otot tungkai tinggi memberikan pengaruh peningkatan rata-rata daya tahan aerobik sebesar 3,05 ml/kg/mnt sedangkan kelompok daya tahan otot tungkai rendah 2,895 sehingga terdapat perbedaan selisih 0,155 ml/kg/mnt terhadap daya tahan aerobik. Kemudian pada kelompok daya tahan otot tungkai tinggi memberikan pengaruh peningkatan rata-rata daya tahan

aerobik sebesar 1,37 sedangkan kelompok daya tahan otot tungkai rendah 0,765 sehingga terdapat perbedaan selisih 0,605 terhadap daya tahan anaerobik. Karena selisih antar kelompok yang kecil, hal ini yang menyebabkan tidak terjadi perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok tersebut terhadap daya tahan aerobik dan daya tahan anaerobik.

Daya tahan otot merupakan kemampuan otot untuk mempertahankan tingkat ketegangan tertentu atau mengulang gerakan atau tekanan yang sama dengan usaha maksimal untuk jumlah waktu maksimum (Singh, 2016). Menurut Bompa, T.O. & Buzzichelli, C.A. (2019: 104) *muscle endurance* dipengaruhi oleh *Muscle strenght* atau kekuatan otot, banyaknya bahan bakar yang terdapat di hati dan otot, melakukan diet dalam waktu yang cukup lama, dan melakukan istirahat yang cukup. Seorang atlet dengan tingkat daya tahan otot yang sangat baik mampu menjalankan kinerja fisik dalam waktu yang lama dan berulang-ulang secara kontinyu tanpa menghadapi kelelahan yang berarti (Rustiawan, 2020). Performa seorang pemain akan tetap stabil dan maksimal dalam menghadapi latihan yang cukup lama dan melelahkan jika memiliki tingkat *endurance* yang baik (Handaru et al, 2020).

5. Interaksi antara latihan interval ekstensif dan interval intensif dan daya tahan otot tungkai (tinggi dan rendah) terhadap daya tahan aerobik dan anaerobik pemain sepakbola

Berdasarkan analisis data, hipotesis penelitian tentang adanya interaksi antara metode latihan interval dan daya tahan otot tungkai terhadap daya tahan aerobik dan anaerobik menunjukkan tidak terdapat interaksi yang signifikan. Meskipun

demikian, latihan interval dan daya tahan otot memiliki perbedaan hasil rata-rata antar kelompok terhadap daya tahan aerobik dan daya tahan anaerobik. Kelompok latihan interval ekstensif lebih tinggi (baik) dibanding dengan kelompok latihan interval intensif terhadap peningkatan daya tahan aerobik dan anaerobik. Sedangkan untuk daya tahan otot tungkai, kelompok yang memiliki daya tahan otot tungkai tinggi lebih baik dibanding dengan kelompok yang memiliki daya tahan otot rendah.

C. Keterbatasan Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian ini tidaklah sempurna dikarenakan keterbatasan peneliti dalam melakukan penelitian. keterbatasan tersebut sebagai berikut :

1. Kelompok sampel tidak mendapat pengawasan langsung oleh peneliti selama pemberian latihan sehingga secara tidak langsung dapat mempengaruhi hasil penelitian dikarenakan aktivitas sampel tidak dapat dikontrol.
2. Kurangnya tenaga pembantu dalam penelitian.
3. Pemain masih tetap berlatih diluar jadwal penelitian, hal ini mengakibatkan kondisi pemain mengalami kelelahan.
4. Latihan terkadang kurang kondusif akibat cuaca yang berubah-ubah karena musim hujan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan hasil analisis data yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Terdapat pengaruh yang signifikan latihan interval ekstensif terhadap daya tahan aerobik dan daya tahan anaerobik.
2. Terdapat pengaruh yang signifikan latihan interval intensif terhadap daya tahan aerobik dan daya tahan anaerobik.
3. Tidak adanya perbedaan pengaruh yang signifikan antara latihan interval ekstensif dan interval intensif terhadap daya tahan aerobik dan daya tahan anaerobik pemain sepakbola. Kedua latihan ini sama-sama memberikan pengaruh terhadap peningkatan rata-rata pada daya tahan aerobik dan daya tahan anaerobik pemain sepakbola.
4. Tidak adanya perbedaan pengaruh yang signifikan antara pemain yang memiliki daya tahan otot tungkai tinggi dan pemain yang memiliki daya tahan otot tungkai rendah. Pemain dengan daya tahan otot tungkai tinggi memiliki peningkatan rata-rata yang lebih baik dibanding pemain dengan daya tahan otot rendah terhadap daya tahan aerobik dan daya tahan anaerobik.
5. Tidak ada interaksi yang signifikan antara latihan interval dan daya tahan otot tungkai terhadap daya tahan aerobik dan daya tahan anaerobik pemain sepakbola.

B. Implikasi

Berdasarkan kesimpulan dari hasil penelitian diatas, implikasi hasil penelitian yaitu sebagai berikut:

1. Implikasi Teoritik

Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan metode latihan interval ekstensif dan interval intensif memiliki perbedaan pengaruh peningkatan rata-rata terhadap daya tahan aerobik dan daya tahan anaerobik meskipun tidak signifikan. hal ini memberikan kesimpulan bahwa, penerapan kedua pelatihan interval ini memiliki pengaruh yang sama baiknya dalam meningkatkan daya tahan aerobik dan anaerobik.

2. Implikasi Praktik

Hasil penelitian dapat dimanfaatkan sebagai salah satu acuan pelatih dalam merancang program latihan yang tepat khususnya yang berkaitan dengan daya tahan. Dengan demikian latihan menjadi optimal dan hasil yang diperoleh sesuai dengan apa yang diinginkan oleh pelatih.

C. Saran

Berdasarkan hasil penelitian terdapat beberapa saran kepada para peneliti selanjutnya dan pelatih dengan sebagai berikut:

1. Pelatih

Berdasarkan hasil penelitian membuktikan bahwa metode latihan interval ekstensif dan interval intensif memiliki pengaruh yang sama dalam meningkatkan

daya tahan aerobik dan daya tahan anaerobik pada pemain sepakbola, sehingga para pemain disarankan untuk menggunakan metode latihan tersebut.

2. Peneliti selanjutnya

Untuk peneliti yang bermaksud untuk melanjutkan atau mereplika penelitian ini disarankan agar menggunakan sampel dengan kelompok usia yang lebih tinggi dan melakukan pengembangan yang lebih dalam lagi tentang pengaruh latihan interval dan daya tahan otot dalam dunia olahraga terhadap peningkatan daya tahan aerobik dan daya tahan anaerobik pemain sepakbola serta tetap melakukan penelitian dengan kontrol yang ketat agar menghindari kesalahan dalam pelaksanaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhi, B. P., Sugiharto, S., & Soenyoto, T. (2017). Pengaruh Metode Latihan dan Kekuatan Otot Tungkai terhadap Power Otot Tungkai. *Journal of Physical Education and Sports*, 6(1), 7-13.
- Ahsan, M. & Ali, M.F. (2021). Determining The Relationship Between Vo2max and Explosive Power of Lower Leg Muscles In Soccer And Rugby University Players. *J Phys. Educ. Sport*, 21, 3149–3154
- Akenhead, R., & Nassis, G. P. (2016). Training Load and Player Monitoring in High-Level Football: Current Practice and Perceptions. *International journal of sports physiology and performance*, 11(5), 587–593. <https://doi.org/10.1123/ijpspp.2015-0331>
- Alemdaroglu, U., DüNDAR, U., Köklü, Y., and Asci, A. (2012). Evaluation of Aerobic Capacity In Soccer Players: Comparison of Field and Laboratory Tests. *Biol. Sport* 29, 157–161. Doi : 10.5604/20831862.990468
- Alkayis, M. (2019). Perbedaan pengaruh latihan interval ekstensif dan intensif terhadap Vo2max. *Journal of Sport Coaching and Physical Education*, 4(2), 95-103.
- Ansori, M.K. (2021). Profil Kondisi Fisik Tim Sleman Timur Football Academy. *Skripsi*. UNY : Yogyakarta.
- Arslan, E., Orer, G. E., & Clemente, F. M. (2020). Running-based high-intensity interval training vs. small-sided game training programs: effects on the physical performance, psychophysiological responses and technical skills in young soccer players. *Biology of Sport*, 37(2), 165
- Astuti, Y., Zulbahri, Z., Erianti, E., & Rosmawati, R. (2020). Pelatihan metode interval ekstensif terhadap kemampuan daya tahan aerobik. *Jurnal Abdidas*, 1(3), 109-118.
- Bafirman & Wahyuri, A.S. (2018). *Pembentukan Kondisi Fisik*. Depok : Rajawali Press. *E-Book* . ISBN 978-602-425-830-6.
- Balciunas, M, Stonkus, S, Abrantes, C, and Sampaio, J. Long. (2006). Termeffects Of Different Training Modalities On Power, Speed, Skill Andanaerobic Capacity In Young Male Basketball Players. *J Sports Sci Med*5: 163–170.
- Bangsbo, J., Iaia, F. M., & Krstrup, P. (2007). Metabolic response and fatigue in soccer. *International journalof sports physiology and performance*, 2(2), 111.
- Bartlett, J. D., Close, G. L., MacLaren, D. P., Gregson, W., Drust, B., & Morton, J. P. (2011). High-intensity interval running is perceived to be more enjoyable than moderate-intensity continuous exercise: implications for exercise adherence. *Journal of sports sciences*, 29(6), 547–553. <https://doi.org/10.1080/02640414.2010.545427>

- Batacan, R. B., Duncan, M. J., Dalbo, V. J., Tucker, P. S., & Fenning, A. S. (2017). Effects of high-intensity interval training on cardiometabolic health: a systematic review and meta-analysis of intervention studies. *British journal of sports medicine*, 51(6), 494-503.
- Bergeron, M. F., Mountjoy, M., Armstrong, N., Chia, M., Côté, J., Emery, C. A., Faigenbaum, A., Hall, G., Jr, Kriemler, S., Léglise, M., Malina, R. M., Pensgaard, A. M., Sanchez, A., Soligard, T., Sundgot-Borgen, J., van Mechelen, W., Weissensteiner, J. R., & Engebretsen, L. (2015). International Olympic Committee consensus statement on youth athletic development. *British journal of sports medicine*, 49(13), 843–851. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-094962>
- Berk, R. A., Sawczuk, T., Jones, B., Scantlebury, S., Weakley, J., Read, D., Costello, N., Darrall-Jones, J. D., Stokes, K., & Till, K. (2018). Between-Day Reliability and Usefulness of a Fitness Testing Battery in Youth Sport Athletes: Reference Data for Practitioners. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 22(1), 11–18. <https://doi.org/10.1080/1091367X.2017.1360304>
- Bompa, T.O. & Buzzichelli, C.A. (2019). *Periodization: Theory and Methodology of Training Sixth Edition*. United State of America: Human Kinetics
- Boone, J., Vaeyens, R., Steyaert, A., Vanden Bossche, L., & Bourgois, J. (2012). Physical fitness of elite Belgian soccer players by player position. *Journal of strength and conditioning research*, 26(8), 2051–2057. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318239f84f>
- Buchheit, M., & Laursen, P. B. (2013). High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle: Part I: Cardiopulmonary emphasis. *Sports Medicine*, 43(5), 313–338. <https://doi.org/10.1007/s40279-013-0029-x>
- Cao, M., Quan, M., & Zhuang, J. (2019). Effect of high-intensity interval training versus moderate-intensity continuous training on cardiorespiratory fitness in children and adolescents: a meta-analysis. *International journal of environmental research and public health*, 16(9), 1533
- Cavar, M., Marsic, T., Corluca, M., Culjak, Z., Cerkez Zovko, I., Müller, A., Tschakert, G., & Hofmann, P. (2019). Effects of 6 Weeks of Different High-Intensity Interval and Moderate Continuous Training on Aerobic and Anaerobic Performance. *Journal of strength and conditioning research*, 33(1), 44–56. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002798>
- Chodzko-Zajko, W. J., Proctor, D. N., Fiatarone Singh, M. A., Minson, C. T., Nigg, C. R., Salem, G. J., & Skinner, J. S. (2009). American College of Sports Medicine position stand. Exercise and physical activity for older adults. *Medicine and science in sports and exercise*, 41(7),1510–1530. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181a0c95c>

- Coelho, D., Coelho, L. G., Mortimer, L. Á., Hudson, A. S. R., Marins, J. C. B., Soares, D. D., & Silami-Garcia, E. (2012). *Avaliação da demanda energética e frequência cardíaca em diferentes fases durante jogos ao longo de uma competição oficial de futebol. Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano, 14(4)*. doi:10.5007/1980-0037.2012v14n4p419
- Crossfit Journal. (<http://www.livestrong.com/article/438604-what-is-anaerobicendurance>) diakses Januari 2023.
- Dewi, E.K. & Kuswary, M.(2013). Hubungan Asupan Zat Gizi Makro dan Status Gizi Terhadap Kebugaran Atlet Bulutangkis Jaya Raya Pada Atlet Laki-Laki Dan Perempuan di Asrama Atlet Ragunan Tahun 2013. *Jurnal Nutrire Diaita (Ilmu Gizi)*; Vol 5, No 2
- Di Giminiyani, R., & Visca, C. (2017). Explosive strength and endurance adaptations in young elite soccer players during two soccer seasons. *PLOS ONE, 12(2)*, e0171734. doi:10.1371/journal.pone.0171734.
- Di Salvo, V., Gregson, W., Atkinson, G., Tordoff, P., & Drust, B. (2009). Analysis of high intensity activity in Premier League soccer. *International journal of sports medicine, 30(3)*, 205–212. <https://doi.org/10.1055/s-0028-1105950>
- Dolci, F., Hart, N. H., Kilding, A. E., Chivers, P., Piggott, B., & Spiteri, T. (2020). Physical and Energetic Demand of Soccer. *Strength and Conditioning Journal, 1*. doi:10.1519/ssc.0000000000000533
- Dolci, F., Hart, N. H., Kilding, A., Chivers, P., Piggott, B., & Spiteri, T. (2018). Movement Economy in Soccer: Current Data and Limitations. *Sports (Basel, Switzerland), 6(4)*, 124. <https://doi.org/10.3390/sports6040124>
- Elmagd, M.A. (2016). Benefits, need and importance of daily exercise. *International Journal of Physical Education, Sports and Health, 3(5)*: 22-27. E-ISSN 2394-1693
- Emral. (2017). *Pengantar teori dan metodologi pelatihan fisik*. Depok: Kencana.
- Faude, O., Koch, T., & Meyer, T. (2012). Straight sprinting is the most frequent action in goal situations in professional football. *Journal of Sports Sciences, 30(7)*, 625–631. <https://doi.org/10.1080/02640414.2012.665940>
- Feito, Y., Heinrich, K. M., Butcher, S. J., & Poston, W. S. C. (2018). High-intensity functional training (HIFT): definition and research implications for improved fitness. *Sports, 6(3)*, 76.
- Fenanlampir, A. & Faruq, M. M. (2014). *Tes dan Pengukuran dalam Olahraga*. Yogyakarta: CV. Andi Offset.

- Fereday, K., Hills, S. P., Russell, M., Smith, J., Cunningham, D. J., Shearer, D., McNarry, M., & Kilduff, L. P. (2020). A comparison of rolling averages versus discrete time epochs for assessing the worst-case scenario soccer players. *PLoS One*, 10(9), e0138096. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0138096>
- Ford, P., De Ste Croix, M., Lloyd, R., Meyers, R., Moosavi, M., Oliver, J., Till, K., & Williams, C. (2011). The long-term athlete development model: physiological evidence and application. *Journal of sports sciences*, 29(4), 389–402. <https://doi.org/10.1080/02640414.2010.536849>
- Fraenkel, J. R., & Wallen, N. E. (2008). *How to Design and Evaluate Research in Education* (7th ed.). New York: McGraw-Hill.
- Franchini, E., Cormack, S., & Takito, M. Y. (2019). Effects of high-intensity interval training on olympic combat sports athletes' performance and physiological adaptation: A systematic review. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 33(1), 242-252.
- Frederiksen, L. E., Ernst, A., Brix, N., Braskhøj Lauridsen, L. L., Roos, L., Ramlau-Hansen, C. H., & Ekelund, C. K. (2018). Risk of Adverse Pregnancy Outcomes at Advanced Maternal Age. *Obstetrics and gynecology*, 131(3), 457–463. <https://doi.org/10.1097/AOG.0000000000002504>
- García-Hermose, Urbina-Cerrillo, A. J., Herrera-Valenzuela, T., Cristi-Montero, C., Saavedra, J. ., & Vizcaíno, V. M. (2016). Is high-intensity interval training more effective on improving cardiometabolic risk and aerobic capacity than other forms of exercise in overweight and obese youth? A meta-analysis. *Obesity Reviews*, 17(12), 531–540. <https://doi.org/10.1111/obr.12395>
- Gaskill, S. E., Ruby, B. C., Heil, D. P., Sharkey, B. J., Slivka, D., & Lankford, D. E. (2003). Seasonal changes in wildland firefighter aerobic fitness. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 35(5), S131.
- Gibala, M.J. (2007). High-intensity interval training: New insights. *Sports Science Exchange*, 20(2): 1-5.
- Gillen, J. B., & Gibala, M. J. (2014). Is high-intensity interval training a time-efficient exercise strategy to improve health and fitness? *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 39(3), 409–412.
- Handaru, G. Y., Prastowo, N. A., & Rika, I. (2020). *The correlation between anthropometric measures, VO2Max, agility with musculoskeletal injury among adolescents badminton players: A pilot study.*
- Harsono. (2018). *Latihan Kondisi Fisik Untuk Atlet Sehat Aktif*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya. ISBN: 978-602-446-269-7.
- Harsono. (2017). *Kepelatihan olahraga. (teori dan metodologi)*. Bandung: Remaja Rosdakarya

- Haugen, T., Seiler, S., Sandbakk, Ø., & Tønnessen, E. (2019). The training and development of elite sprint performance: an integration of scientific and best practice literature. *Sports medicine-open*, 5(1), 1-16.
- Hazell, T. J., MacPherson, R. E. K., Gravelle, B. M. R., & Lemon, P. W. R. (2010). 10 or 30-S Sprint Interval Training Bouts Enhance Both Aerobic and Anaerobic Performance. *European Journal of Applied Physiology*, 110(1), 153–160. <https://doi.org/10.1007/s00421-010-1474-y>
- Hebisz, R., Hebisz, P., Borkowski, J., & Zatoń, M. (2016). Differences In Physiological Responses To Interval Training In Cyclists With And Without Interval Training Experience. *Journal of Human Kinetics*, 50(1), 93–101. <https://doi.org/10.1515/hukin-2015-0147>
- Helgerud, J., Engen, L. C., Wisloff, U., & Hoff, J. (2001). Aerobic endurance training improves soccer performance. *Medicine and science in sports and exercise*, 33(11), 1925–1931. <https://doi.org/10.1097/00005768-200111000-00019>
- Hesketh, K. L., Church, H., Kinnafick, F., Shepherd, S. O., Wagenmakers, A. J., Cocks, M., & Strauss, J. A. (2021). Evidence-based vs. social media based highintensity interval training protocols: Physiological and perceptual responses. *Plos one*, 16(9), e0257685.
- Hoppe, M. W., Barnics, V., Freiwald, J., & Baumgart, C. (2020). Contrary to endurance, power associated capacities differ between different aged and starting-nonstarting elite junior soccer players. *PLOS ONE*, 15(4), e0232118. doi:10.1371/journal.pone.0232118
- Huang, G., Wang, R., Chen, P., Huang, S. C., Donnelly, J. E., & Mehlferber, J. P. (2016). Dose-response relationship of cardiorespiratory fitness adaptation to controlled endurance training in sedentary older adults. *European Journal of Preventive Cardiology*, 23(5), 518–529.
- Iaia, F. M., Rampinini, E., & Bangsbo, J. (2009). High-intensity training in football. *International journal of sports physiology and performance*, 4(3), 291–306. <https://doi.org/10.1123/ijsp.4.3.291>
- Impellizzeri FM, Marcora SM, Coutts AJ. Internal and external training load: 15 years on. *Int J Sports Physiol Perform*. 2019;14(2):270–273. doi: 10.1123/ijsp.2018-0935.
- Impellizzeri, F. M., Marcora, S. M., Castagna, C., Reilly, T., Sassi, A., Iaia, F. M., & Rampinini, E. (2006). Physiological and performance effects of generic versus specific aerobic training in soccer players. *International journal of sports medicine*, 27(6), 483–492. <https://doi.org/10.1055/s-2005-865839>
- Irawadi, H. (2014). *Kondisi Fisik dan Pengukurannya*. Padang: UNP Press.

- Irianto, D.P., dkk (2007). *Pelatihan Pelatih Fisik Level 1*. Jakarta: Asdep Pengembangan Tenaga dan Pembinaan Keolahragaan Deputi Bidang Peningkatan Prestasi dan IPTEK Olahraga Kementerian Negara Pemuda dan Olahaga
- Jatmikanto, R.S. (2022). Perbedaan Kemampuan Daya Tahan Aerobik Dan Daya Tahan Anaerobik Pemain Belakang, Pemain Tengah, dan Pemain Depan Sepakbola Ps Subur Jaya Blora. *Skripsi*. UNY: Yogyakarta.
- Jaya, S. I. (2020, February). The influence of interval run training on fitness status in students at state elementary school. In *1st South Borneo International Conference on Sport Science and Education (SBICSSE 2019)* (pp. 168-170). Atlantis Press.
- Jukic, I., Prnjak, K., Zoellner, A., Tufano, J. J., Sekulic, D., & Salaj, S. (2019). The Importance of Fundamental Motor Skills in Identifying Differences in Performance Levels of U10 Soccer Players. *Sports*, 7(7), 178. doi:10.3390/sports7070178.
- Khasanah, A. (2019). Kemampuan Daya Tahan Anaerobik Dan Aerobik Wanita Menstruasi Pondok Pesantren Durrotu Aswaja Semarang. Skripsi : Universitas Negeri Semarang.
- Krustrup, P., Mohr, M., Steensberg, A., Bencke, J., Kjaer, M., & Bangsbo, J. (2006). Muscle and blood metabolites during a soccer game: implications for sprint performance. *Medicine and science in sports and exercise*, 38(6), 1165–1174. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000222845.89262.cd>
- Mackała, K., Kurzaj, M., Okrzymowska, P., Stodółka, J., Coh, M., & Rożek-Piechura, K. (2019). The Effect of Respiratory Muscle Training on the Pulmonary Function, Lung Ventilation, and Endurance Performance of Young Soccer Players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(1), 234. doi:10.3390/ijerph17010234
- Mackenzie, B. (2005). *Performance evaluation tests*. London: Electric World plc, 24(25), 57-158.
- Maulana, A. A. (2018). Daya Tahan Aerobik Dan Anaerobik Atlet Porda Bola Basket Putra Kabupaten Indramayu. Skripsi : Universitas Negeri Yogyakarta.
- Miftahuddin, M., & Haetami, M. (2020). Dampak fartlek dan interval training terhadap daya tahan. *Jurnal Pendidikan Jasmani Khatulistiwa*, 1(1), 35-43.
- Milanovic, Z., Spori, G., & eston, M. (2015). Effectiveness of high-intensity interval training (HIT) and continuous endurance training for VO2max improvements: A systematic review and meta-analysis of controlled trials. *Sports Medicine*, 45(10), 1469–1481.

- Moreira, A., Bilsborough, J. C., Sullivan, C. J., Cianciosi, M., Aoki, M. S., & Coutts, A. J. (2015). Training Periodization of Professional Australian Football Players During an Entire Australian Football League Season, 566–571.
- Mubarok, M.Z. (2016). Pengaruh Metode Latihan Interval dan Kemampuan Agility terhadap Peningkatan Keterampilan Dribbling Permainan Sepakbola. *Jurnal Maenpo : Jurnal Pendidikan Jasmani kesehatan dan rekreasi*. Volume 08 Nomor 2
- Mulyadi. (2012). *Pengaruh Latihan Periode Persiapan PON terhadap Perubahan Daya Tahan Otot Atlet Kontingen Bayangan PON XVIII 2012 KONI Sulawesi Selatan*. Tesis tidak diterbitkan. Makassar. Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin
- Murphy, J. R., Button, D. C., Chaouachi, A., & Behm, D. G. (2014). Prepubescent males are less susceptible to neuromuscular fatigue following resistance exercise. *European journal of applied physiology*, 114(4), 825–835. <https://doi.org/10.1007/s00421-013-2809-2>
- Murtagh CF, Brownlee TE, Rienzi E, Roquero S, Moreno S, Huertas G, et al. (2020) The genetic profile of elite youth soccer players and its association with power and speed depends on maturity status. *PLoS ONE* 15(6): e0234458. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0234458>
- Najafi, A., Shakerian, S., Habibi, A., Shabani, M., & Fatemi, R. (2015). The comparison of some anthropometric, body composition indexes and VO₂max of Ahwaz elite soccer players of different playing positions. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports*, 19(9), 64–68. <https://doi.org/10.15561/18189172.2015.0910>.
- Nasuka, Santosa, I., Setiowati, A., & Indrawati, F. (2019). The Running-based Anaerobic Sprint Test of different Type of Sports. *Journal of Physics: Conference Series*, 1387(1), 6–10. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1387/1/012146>.
- Nugroho, S., Nasrulloh, A., Karyono, T. H., Dwihandaka, R., & Pratama, K. W. (2021). Effect of intensity and interval levels of trapping circuit training on the physical condition of badminton players. *Journal of Physical Education and Sport*, 21, 1981-1987
- Özkan, A., Köklü, Y., Ersöz, G., (2010). Wingate anaerobic strength test. *International Journal of Human Sciences*, 7(1): 207-224.
- Parahita, Astra. (2009). Pengaruh Latihan Fisik Terprogram Terhadap Daya Tahan Otot Pada Siswi Sekolah Bola Voli Tugu Muda Semarang Usia 9-12 Tahun. *Laporan Penelitian*. Semarang: Universitas Diponegoro Semarang.
- Prakoso, G. P. W., & Sugiyanto, F. (2017). Pengaruh metode latihan dan daya tahan otot tungkai terhadap hasil peningkatan kapasitas VO₂Max pemain bola basket. *Jurnal Keolahragaan*, 5(2), 151-160

- Putra, R. M., & Witarsyah, W. (2019). Perbandingan latihan footwork dengan metode interval intensif dan interval ekstensif terhadap kemampuan vo2max atlet bulutangkis. *Jurnal JPDO*, 2(1), 108-113.
- Radtke, T., Nevitt, S. J., Hebestreit, H., & Kriemler, S. (2017). Physical exercise training for cystic fibrosis. *The Cochrane database of systematic reviews*, 11(11), CD002768. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD002768.pub4>
- Rahmawati, N. A., & Doewes, R. I. (2019). Pengaruh latihan interval dengan rasio kerja 1: 3 dan rasio kerja 1: 5 terhadap peningkatan kemampuan sprint renang 50 meter gaya crawl pada atlet renang club Bintang Timur Surakarta. *Jurnal Kepeleatihan Olahraga SMART SPORT*, 15(1).
- Ramadani, F.A. (2016). Pengaruh Latihan Interval dan HIIT Terhadap Performance Anaerobik dan Keseimbangan Pada Atlet Balap Sepeda Mountainbike Downhill Yogyakarta. *Tesis*. Yogyakarta : UNY
- Rampinini, E., Bosio, A., Ferraresi, I., Petruolo, A., Morelli, A., & Sassi, A. (2011). Match-related fatigue in soccer players. *Medicine and science in sports and exercise*, 43(11), 2161–2170. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31821e9c5c>
- Rohman, U. (2019). Penerapan metode latihan interval dalam meningkatkan kecepatan renang gaya bebas 50 meter. *Jurnal Ilmiah Spirit*, 19(1).
- Romain, A. J., Fankam, C., Karelis, A. D., Letendre, E., Mikolajczak, G., Stip, E., & Abdel-Baki, A. (2019). Effects of high intensity interval training among overweight individuals with psychotic disorders: A randomized controlled trial. *Schizophrenia research*, 210, 278-286.
- Rustiawan, H. (2020). Pengaruh Latihan Interval Training dengan Running Circuit Terhadap Peningkatan Vo2 Max. *Jurnal Wahana Pendidikan*, 7(1), 15–28.
- Sherwood, L. (2001). *Fisiologi Manusia Dari Sel Ke Sistem*. Jakarta: EGC.
- Sidik, D.Z. (2006). *Latihan Kondisi Fisik, Klinik Kepeleatihan Pelatih Fisik Sepakbola Tingkat Nasional*. Bandung
- Sidik, D.Z. (2011). Peningkatan Kemampuan Anaerob dan Aerob Melalui Pelatihan Harness. *Jurnal Kepeleatihan Olahraga*, Volume 3, No. 2, Desember 2011
- Singh, S. (2016). An Effective Procedure to Individualize the Training Load for Depth Jumping. *Journal of the Romanian Sports Medicine Society*, 12(1)
- Soetjipto, M. S. (2012). Profil Tinggi Badan, Daya Ledak (Power) Otot Tungkai, Kelincahan (Agility) Dan Daya Tahan (Endurance) Atlet Bulutangkis. *Jurnal Kesehatan Olahraga*.
- Sözen, H. & Akyıldız, C. (2018). “The effects of aerobic and anaerobic training on aerobic and anaerobic capacity,” *J Int Anatolia Sport Sci*. Vol, vol. 3, no. 3, doi:10.5505/jiasscience.2018.68077.

- Stolen, T., Chamari, K., Castagna, C., & Wisloff, U. (2005). Physiology of soccer: An update. *Sports Medicine*, 35(6), 501–536. <https://doi.org/10.2165/00007256-200535060-00004>
- Subekti, A.B., Sutresna, N., & Saputra, Y.M. (2020). Pengaruh Metode Latihan Interval Training Dan Kebugaran Jasmani Terhadap Peningkatan Vo2max Atlet Sepakbola Putri. *Jurnal Penelitian Pendidikan*. Volume 20, Nomor 3, 432 – 437
- Sudjana, Nana. (2009). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Kombinasi (Mix Methods)*. Bandung: Alfabeta.
- Suguna, S., & Vidhyalakshmi, R. (2019). A comparison of plasma hdl-c levels in moderate intensity continous exercise versus high intensity intermittent exercise among young adults. *International Journal of Physiology*, 7(4), 268-272.
- Suhadak, A. (2017). Survei Tingkat Kemampuan Daya Tahan Aerobik Dan Anaerobik Pada Sekolah Sepakbola Triple'S Ku 13-14 Di Kediri. *Jurnal Prestasi Olahraga*, 1(1), 1–8.
- Suharjana, S. (2013). *Kebugaran jasmani*. Yogyakarta: Jogja Global Media.
- Suhdy, M. (2018). Pengaruh metode latihan interval intensif dan interval ekstensif terhadap peningkatan VO2 Max. *Gelombang Olahraga: Jurnal Pendidikan Jasmani dan Olahraga*, 1(2), 1-10.
- Sukadiyanto & Muluk, D. (2011). *Pengantar Tori dan Metodologi Penghantar Teori dan Metodologi Melatih Fisik*. Jakarta : Lubuk Agung.
- Sukardi. 2015. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta : PT Bumi Aksara
- Sulastio, A. (2016). Pengaruh metode latihan interval ekstensif dan intensif terhadap prestasi lari 400 meter putra atlet PASI Riau. *Journal Sport Area*, 1(2), 1–9.
- Sungkowo, S., Rahayu, K., & Budianto, K. S.(2015). Pengaruh Latihan Interval dan Kapasitas Vital Paru terhadap Kecepatan Renang 50 Meter Gaya Crawl. *Jurnal Media Ilmu Keolahragaan Indonesia*. Volume 5. Nomor 1. Edisi Juli 2015.ISSN:2088-6802
- Svensson, M., & Drust, B. (2005). Testing soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 23(6), 601–618. <https://doi.org/10.1080/02640410400021294>


- Taherdoost, H. (2016). Validity and Reliability of the Research Instrument; How to Test the Validation of a Questionnaire/Survey in a Research. *International Journal of Academic Research in Management*, 5(3), 28–36. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3205040>
- Thompsett, B., Harland, A., & Roberts, J. (2016). *Investigating the Relationship between Physical Properties of a Football and Player Perceptions*. *Procedia Engineering*, 147, 519–525. doi:10.1016/j.proeng.2016.06.231
- Viru, A. & Viru, M. (2000). “Nature of training effects”. In: *Exercise and Sport Science*, W. Garret and D. Kirkendall (Eds.). Philadelphia: Lippincott Williams & Williams, 67-95.
- Wartika, I. K., Candiasa, I. M., Kom, M. I., & Suarni, N. K. (2014). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Stad Berbasis Asesmen Kinerja terhadap Hasil Belajar Fisika Ditinjau dari Sikap Ilmiah (Studi Eksperimen pada Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Kuta). *Jurnal Penelitian dan Evaluasi pendidikan Indonesia*, 4(1).
- Wibisana, M. I. N. (2020). Analisis Indeks Kelelahan dan Daya Tahan Anaerobic Atlet Futsal SMA Institut Indonesia Semarang. *Jurnal Terapan Ilmu Keolahragaan*, 5(2), 140–144. <https://doi.org/10.17509/jtikor.v5i2.26956>
- William D. M. et al. (2011). *Essentials of exercise physiology*. London: Wolters Kluwer.
- Winarni, A. (2015). Pengaruh Latihan Rope Jump Dengan Metode Interval Training Daya Tahan Otot Tungkai. *Jurnal Kesehatan Olahraga* :Volume 3 Nomor 1, 138-144
- Wrigley, R. D., Drust, B., Stratton, G., Atkinson, G., & Gregson, W. (2014). Long-term soccer-specific training enhances the rate of physical development of academy soccer players independent of maturation status. *International journal of sports medicine*, 35(13), 1090–1094. <https://doi.org/10.1055/s-0034-1375616>
- Yamin, A., & Gusril, G. (2020). Pengaruh latihan interval intensif dan interval ekstensif terhadap peningkatan volume oksigen maksimal ($VO_{2\max}$) pemain sekolah sepakbola Pengcab Mandailing Natal. *Jurnal Stamina*, 3(1), 17-30.
- Yamin, A., & Gusril, G. (2020). Pengaruh latihan interval intensif dan interval ekstensif terhadap peningkatan volume oksigen maksimal ($VO_{2\max}$) pemain sekolah sepakbola Pengcab Mandailing Natal. *JURNAL STAMINA*, 3(1), 17-30.
- Yildiz, S.A. (2012). What is the Meaning of Aerobic and Anaerobic Capacity?. *Eurasian J Pulmonol.*; 14(1): 1-8
- Zacharogiannis, Elias & Paradisis, Giorgos & Tziortzis, Stavros. (2004). An Evaluation of Tests of Anaerobic Power and Capacity. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 36. S116. Doi : 10.1249/00005768-200405001-00549.

Zakiyuddin, R. (2017). Analisis Vo2 Max Pemain Sepakbola Usia 17 20 Tahun Di Club Bligo Putra Sidoarjo. *Jurnal Prestasi Olahraga*, 2(1), 1–9.

Zwart, A. H., Dekker, J., Lems, W. F., Roorda, L. D., Esch, M. V., & Leeden, A. V. (2018). Factors associated with upper leg muscle strength in knee osteoarthritis: a scoping review. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 50, 140-150.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat izin penelitian



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN DAN KESEHATAN
Alamat : Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 586168, ext. 560, 557, 0274-550826, Fax 0274-513092
Laman: fik.uny.ac.id E-mail: humas_fik@uny.ac.id

Nomor : B/1159/UN34.16/PT.01.04/2023
Lamp. : 1 Bendel Proposal
Hal : **Izin Penelitian**


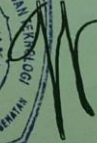
16 Januari 2023

**Yth . Manajemen Sleman Timur Football Academy
Panjen Wedomartani, Ngemplak, Sleman, DIY**

Kami sampaikan dengan hormat, bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Riski Septa Jatmikanto
NIM : 21632251021
Program Studi : Pendidikan Kepelatihan Olahraga - S2
Tujuan : Memohon izin mencari data untuk penulisan Tesis
Judul Tugas Akhir : PENGARUH LATIHAN INTERVAL TERHADAP DAYA TAHAN AEROBIK DAN ANAEROBIK PEMAIN SEPAKBOLA DITINJAU DARI DAYA TAHAN OTOT
Waktu Penelitian : 17 Januari - 14 Maret 2023

Untuk dapat terlaksananya maksud tersebut, kami mohon dengan hormat Bapak/Ibu berkenan memberi izin dan bantuan seperlunya.
Demikian atas perhatian dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.


Wakil Dekan Bidang Akademik,
Mahasiswa dan Alumni,

Dr. Guntur, M.Pd.
NIP 19810926 200604 1 001

Tembusan :
1. Kepala Layanan Administrasi;
2. Mahasiswa yang bersangkutan.

Lampiran 2. Surat balasan penelitian



SLEMAN TIMUR
FOOTBALL ACADEMY

No. : 31 / A / STFA / V / 2023
Hal : Keterangan Penelitian
Lamp. :-

Kepada Yth.
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
di tempat.


Pengurus Sleman Timur Football Academy (STFA) dengan ini menyatakan bahwa nama tersebut dibawah ini telah melakukan penelitian pada tanggal 17 Januari – 20 Maret 2023 bertempat di Lapangan Dolo, Wedomartani, Ngemplak, Sleman. Penelitian tersebut digunakan sebagai data penulisan tesis yang berjudul PENGARUH LATIHAN INTERVAL TERHADAP DAYA TAHAN AEROBIK DAN ANAEROBIK PEMAIN SEPAKBOLA DITINJAU DARI DAYA TAHAN OTOT.

Nama peneliti yang bersangkutan adalah:

Nama : Riski Septa Jatmikanto
NIM : 21632251021
Program Studi : Pendidikan Pelatihan Olahraga S2

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya. Apabila diperlukan keterangan lebih lanjut atas surat ini dapat menghubungi kami di nomor 0812 2924 8192. Atas perhatian yang diberikan, diucapkan terimakasih.

Sleman, 10 Mei 2023


Pramusetyo Tri W
Sekretaris Umum




Cahya Nugraha
Ketua Umum

Sekretariat: Panjen RT 02 RW 28, Wedomartani, Ngemplak, Sleman
Telepon: 0812 2924 8192

Lampiran 3. Program penelitian

Master program latihan interval ekstensif-intensif

Keterangan	Latihan Interval Ekstensif	Latihan Interval Intensif
Intesitas	100-110%	90-95%
Volume	9-12 repetisi	12-15 repetisi
Jarak	100m	30m
Durasi Istirahat	1 : 0,5 – 1:1	1:1 – 1:5

*Penentuan intensitas menggunakan VCR test

Prosedur Program latihan interval ekstensif-intensif

Cabang Olahraga	: Sepakbola	Mikro	: I & II
Waktu	: 70 menit	Peralatan	: Cones
Jumlah Peserta	:	Sesi	: 1-4
Sasaran	: Daya tahan aerobik dan anaerobik	Periodesasi	: Persiapan Umum dan Khusus

No	Materi Latihan	Durasi	Formasi	Keterangan
1	Pengantar a. Dibariskan b. Berdoa c. Penjelasan Materi	5 menit	O XXXXX XXXXX	Singkat dan jelas
2	Pemanasan a. Jogging b. Streching	10 menit	O XXXXX XXXXX	Gerakan dilakukan bersama-sama dan berurutan dari bagian atas tubuh sampai bagian bawah tubuh
3	Inti Latihan Interval ekstensif	40 menit • Intensitas : 105% • Volume : 9-10 repetisi • Durasi Istirahat : 1:0,5-1:1	x x x x x x x x x x x x 50m ↓ ↑	Irama lari disesuaikan dengan dosis latihan. Pemain berlari menggunakan bola (<i>dribling</i>).

	Interval intensif	<ul style="list-style-type: none"> • Intensitas : 90% • Volume : 12-13 repetisi • Durasi Istirahat: 1:1-1:5 	<pre> x x x x x x x x 30m x x x x </pre>	Irama lari disesuaikan dengan dosis latihan. Pemain berlari dengan <i>running with the ball</i> atau <i>pasing</i> .
4	Penutup a. Pendinginan b. Berdoa	15 menit	<pre> O XXXXXX XXXXXX </pre>	Gerakan dilakukan bersama-sama dengan 8x2 hitungan

Prosedur Program latihan interval ekstensif-intensif

Cabang Olahraga	: Sepakbola	Mikro	: III & IV
Waktu	: 70 menit	Peralatan	: Cones
Jumlah Peserta	:	Sesi	: 5-8
Sasaran	: Daya tahan aerobik dan anaerobik	Periodesasi	: Persiapan Umum dan Khusus

No	Materi Latihan	Durasi	Formasi	Keterangan
1	Pengantar d. Dibariskan e. Berdoa f. Penjelasan Materi	5 menit	<pre> O XXXXX XXXXX </pre>	Singkat dan jelas
2	Pemanasan c. Jogging d. Streching	10 menit	<pre> O XXXXX XXXXX </pre>	Gerakan dilakukan bersama-sama dan berurutan dari bagian atas tubuh sampai bagian bawah tubuh
3	Inti Latihan Interval ekstensif	40 menit <ul style="list-style-type: none"> • Intensitas : 105% • Volume : 11-12 repetisi 	<pre> x x x x x x x x x x x x 50m </pre>	Irama lari disesuaikan dengan dosis latihan. Pemain berlari menggunakan

		• Durasi Istirahat : 1:0,5-1:1		bola (<i>dribling</i>).
	Interval intensif	• Intensitas : 90% • Volume : 14-15 repetisi • Durasi Istirahat: 1:1-1:5		Irama lari disesuaikan dengan dosis latihan. Pemain berlari dengan <i>running with the ball</i> atau <i>pasing</i> .
4	Penutup c. Pendinginan d. Berdoa	15 menit		Gerakan dilakukan bersama-sama dengan 8x2 hitungan

Prosedur Program latihan interval ekstensif-intensif

Cabang Olahraga	: Sepakbola	Mikro	: V & VI
Waktu	: 70 menit	Peralatan	: Cones
Jumlah Peserta	:	Sesi	: 9-12
Sasaran	: Daya tahan aerobik dan anaerobik	Periodesasi	: Persiapan Umum dan Khusus

No	Materi Latihan	Durasi	Formasi	Keterangan
1	Pengantar g. Dibariskan h. Berdoa i. Penjelasan Materi	5 menit		Singkat dan jelas
2	Pemanasan e. Jogging f. Streching	10 menit		Gerakan dilakukan bersama-sama dan berurutan dari bagian atas tubuh sampai bagian bawah tubuh
3	Inti Latihan Interval ekstensif	40 menit • Intensitas : 110%		Irama lari disesuaikan dengan dosis latihan.

		<ul style="list-style-type: none"> • Volume : 9-10 repetisi • Durasi Istirahat : 1:0,5-1:1 	<pre> x x x x x x x x x x x x 50m ↓ ↑ </pre>	Pemain berlari menggunakan bola (<i>dribling</i>).
	Interval intensif	<ul style="list-style-type: none"> • Intensitas : 95% • Volume : 12-13 repetisi • Durasi Istirahat: 1:1-1:5 	<pre> x x x x x x x x 30m ↓ ↑ x x x x </pre>	Irama lari disesuaikan dengan dosis latihan. Pemain berlari dengan <i>running with the ball</i> atau <i>pasing</i> .
4	Penutup e. Pendinginan f. Berdoa	15 menit	<pre> O XXXXXX XXXXXX </pre>	Gerakan dilakukan bersama-sama dengan 8x2 hitungan

Prosedur Program latihan interval ekstensif-intensif

Cabang Olahraga	: Sepakbola	Mikro	: VII & VIII
Waktu	: 70 menit	Peralatan	: Cones
Jumlah Peserta	:	Sesi	: 13-16
Sasaran	: Daya tahan aerobik dan anaerobik	Periodesasi	: Persiapan Umum dan Khusus

No	Materi Latihan	Durasi	Formasi	Keterangan
1	Pengantar j. Dibariskan k. Berdoa l. Penjelasan Materi	5 menit	<pre> O XXXXX XXXXX </pre>	Singkat dan jelas
2	Pemanasan g. Jogging h. Streching	10 menit	<pre> O XXXXX XXXXX </pre>	Gerakan dilakukan bersama-sama dan berurutan dari bagian atas tubuh sampai bagian bawah tubuh
3	Inti Latihan Interval ekstensif	40 menit		Irama lari disesuaikan

		<ul style="list-style-type: none"> • Intensitas : 110% • Volume : 11-12 repetisi • Durasi Istirahat : 1:0,5-1:1 	<pre> x x x x x x x x x x x x 50m v ^ </pre>	dengan dosis latihan Pemain berlari menggunakan bola (<i>dribling</i>)
	Interval intensif	<ul style="list-style-type: none"> • Intensitas : 95% • Volume : 14-15 repetisi • Durasi Istirahat: 1:1-1:5 	<pre> x x x x x x x x 30m v ^ x x x x </pre>	Irama lari disesuaikan dengan dosis latihan. Pemain berlari dengan <i>running with the ball</i> atau <i>pasing</i> .
4	Penutup g. Pendinginan h. Berdoa	15 menit	<pre> O XXXXXX XXXXXX </pre>	Gerakan dilakukan bersama-sama dengan 8x2 hitungan

Lampiran 4. Surat permohonan validasi latihan



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN
Jalan Colombo, Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 550826, 513092 Fax (0274) 513092
Laman: Fik.uny.ac.id Email: humas_fik@uny.ac.id

28 Desember 2022

Hal : Permohonan *Expert Judgement*
Lampiran : 1 Bendel Proposal Tesis
1 Bendel Program latihan Interval Ekstensif & Intensif
Kepada : Yth. Dr. Devi Tirtawirya, M.Or.
Fakultas Ilmu Keolahragaan
Universitas Negeri Yogyakarta

Dengan hormat.

Saya mahasiswa Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri

Yogyakarta :

Nama : Riski Septa Jatmikanto

NIM : 21632251021

Prodi : S2 Pendidikan Kepelatihan Olahraga

Dengan ini bermaksud untuk mengajukan permohonan *Expert Judgement* program latihan untuk penelitian tugas akhir saya dengan judul "Pengaruh Latihan Interval Terhadap Daya Tahan Aerobik Dan Anaerobik Pemain Sepakbola Ditinjau Dari Daya Tahan Otot"

Demikian permohonan ini saya sampaikan, besar harapan saya agar ibu berkenan dengan permohonan ini. Atas perhatian dan terpenuhinya permohonan ini saya ucapkan terimakasih.

Mengetahui,
Dosen Pembimbing,

Yogyakarta, 28 Desember 2022
Pemohon,

Prof. Dr. Ria Lumintuarso, M.Si.
19621026 198812 1 001

Riski Septa Jatmikanto
NIM.21632251021



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN
Jalan Colombo, Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 550826, 513092 Fax (0274) 513092
Laman: Fik.uny.ac.id Email: humas_fik@uny.ac.id

28 Desember 2022

Hal : Permohonan *Expert Judgement*
Lampiran : 1 Bendel Proposal Tesis
1 Bendel Program latihan Interval Ekstensif & Intensif
Kepada : Yth. Dr. Nawan Primasoni, S.Pd.Kor., M.Or.
Fakultas Ilmu Keolahragaan
Universitas Negeri Yogyakarta

Dengan hormat.

Saya mahasiswa Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri

Yogyakarta :

Nama : Riski Septa Jatmikanto

NIM : 21632251021

Prodi : S2 Pendidikan Kepelatihan Olahraga

Dengan ini bermaksud untuk mengajukan permohonan *Expert Judgement* program latihan untuk penelitian tugas akhir saya dengan judul "Pengaruh Latihan Interval Terhadap Daya Tahan Aerobik Dan Anaerobik Pemain Sepakbola Ditinjau Dari Daya Tahan Otot"

Demikian permohonan ini saya sampaikan, besar harapan saya agar ibu berkenan dengan permohonan ini. Atas perhatian dan terpenuhinya permohonan ini saya ucapkan terimakasih.


Mengetahui,
Dosen Pembimbing,

Yogyakarta, 28 Desember 2022
Pemohon,

Prof. Dr. Ria Lumintuarso, M.Si.
19621026 198812 1 001

Riski Septa Jatmikanto
NIM.21632251021

Lampiran 5. Surat validasi program latihan

 KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN
Jalan Colombo, Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 550826, 513092 Fax (0274) 513092
Laman: Fik.uny.ac.id Email: humas_fik@uny.ac.id

SURAT PERNYATAAN VALIDASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dr. Devi Tirtawirya, M.Or
NIP : 19740829 200312 1 002
Instansi Asal : FIK UNY

Menyatakan bahwa instrumen penelitian TA atas nama mahasiswa:

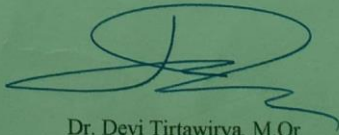
Nama : Riski Septa Jatmikanto
NIM : 21632251021
Program Studi : S2 Pendidikan Kepeleatihan Olahraga
Judul TA : **“PENGARUH LATIHAN INTERVAL TERHADAP
DAYA TAHAN AEROBIK DAN ANAEROBIK
PEMAIN SEPAKBOLA DITINJAU DARI DAYA
TAHAN OTOT”**

Telah disetujui dan layak digunakan sebagai instrument penelitian penyelesaian tugas akhir tesis dengan menambahkan beberapa saran sebagai berikut:

1. *Sesuaikan patokan dosis latihannya/intensitasnya*
2. *Interval ex dan int disesuaikan dengan aturan pada metode yg dirujuk.*

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 4 Januari 2023
Validator,


Dr. Devi Tirtawirya, M.Or
NIP. 19740829 200312 1 002



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN
Jalan Colombo, Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 550826, 513092 Fax (0274) 513092
Laman: Fik.uny.ac.id Email: humas_fik@uny.ac.id

SURAT PERNYATAAN VALIDASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dr. Nawan Primasoni, S.Pd.Kor., M.Or.
NIP : 19840521 200812 1 001
Instansi Asal : FIK UNY

Menyatakan bahwa instrumen penelitian TA atas nama mahasiswa:

Nama : Riski Septa Jatmikanto
NIM : 21632251021
Program Studi : S2 Pendidikan Keperawatan Olahraga
Judul TA : **"PENGARUH LATIHAN INTERVAL TERHADAP
DAYA TAHAN AEROBIK DAN ANAEROBIK
PEMAIN SEPAKBOLA DITINJAU DARI DAYA
TAHAN OTOT"**

Telah disetujui dan layak digunakan sebagai instrument penelitian penyelesaian tugas akhir tesis dengan menambahkan beberapa saran sebagai berikut:

1. *Prinsip bhkhot apa jay digambarkan*
2. *Jika menyukai antar daya bola*

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 6 Januari 2023
Validator,

Dr. Nawan Primasoni, S.Pd.Kor., M.Or.
NIP. 19840521 200812 1 001

Lampiran 6. Data penelitian

Data subjek penelitian

DAFTAR NAMA PEMAIN STFA

No	Nama	TTL
1	Bambang P.	Sleman, 01 Januari 2009
2	Bagus Aditia Sakti	Kutoarjo, 05 Mei 2010
3	Nahendra Fakhry Izzan	Sleman, 01 April 2010
4	Dzaky Maul	Bantul, 25 Februari 2009
5	Abi	Magelang, 19 Juni 2009
6	Jovand Handriansyah	Sleman, 17 Januari 2010
7	Fx Visco Valentino	Sleman, 05 Mei 2009
8	Zaki Atha Maulana S.	Sleman, 15 Maret 2010
9	Jesen Wilis Adika Putra	Gunungkidul, 12 Mei 2010
10	Muhammad Rovnaq S.	Sleman, 25 Februari 2009
11	Riski Pratama	Sleman, 23 Januari 2009
12	Abe Zizau A.	Kotabumi, 18 Juni 2009
13	Vano	Sleman, 23 Maret 2009
14	Raffida Candra W.	Sragen, 06 Juni 2009
15	Wahyu M. USman	Ambon, 03 Maret 2010
16	Garry	Sleman, 19 Februari 2009
17	Marvel	Sleman, 04 Januari 2009
18	Irawan Hendriyanto Nugroho	Yogyakarta, 09 April 2009
19	Fian	Sleman, 25 Februari 2010
20	Keiza Shevam Reizi Aivaro	Sleman, 09 September 2009
21	M. Fachry A. A.	Makassar, 14 Januari 2010
22	Gilang	Jepara, 07 Juli 2009
23	M. Wahid Januar	Sleman, 01 Januari 2010
24	Candra P. P.	Surakarta, 21 September 2009

Data daya tahan otot tungkai *Squad Jump*

No	Nama	Hasil	Pembagian kelompok
1	Bambang P.	29	Ekstensif tinggi
2	Dzaky Maul	26	
3	Abi	26	
4	Zaki Atha Maulana S.	25	
5	Jesen Wilis Adika Putra	25	
6	Abe Zizau A.	24	
7	Vano	24	Ekstensif rendah
8	Garry	22	
9	Marvel	22	
10	Keiza Shevam Reizi A	21	
11	M. Fachry A. A.	21	
12	Candra P. P.	16	
13	Bagus Aditia Sakti	28	Intensif tinggi
14	Nahendra Fakhry Izzan	26	
15	Jovand Handriansyah	25	
16	Fx Visco Valentino	25	
17	Muhammad Rovnaq S.	25	
18	Riski Akbar	24	
19	Raffida Candra W.	23	Intensif rendah
20	Wahyu M. Usman	23	
21	Irawan Hendriyanto N	22	
22	Fian	22	
23	Gilang	20	
24	M. Wahid Januar	19	

DOSIS LATIHAN SUBJEK PENELITIAN

No	Nama	Aerobik (s)	Anaerobik (s)
1	Bambang P.	31,33	5,5
2	Dzaky Maul	27,94	5,2
3	Abi	29,80	5,2
4	Zaki Atha Maulana S.	31,36	6,8
5	Jesen Wilis Adika Putra	29,51	8,7
6	Abe Zizau A.	27,96	6
7	Vano	28,62	6,6
8	Garry	27,93	6,4
9	Marvel	30,87	6,7
10	Keiza Shevam Reizi A	38,88	6,7
11	M. Fachry A. A.	27,76	5,9
12	Candra P. P.	29,52	6,9
13	Bagus Aditia Sakti	24,35	5,5
14	Nahendra Fakhry Izzan	29,50	7,1
15	Jovand Handriansyah	28,44	6,3
16	Fx Visco Valentino	32,15	6,7
17	Muhammad Rovnaq S.	31,29	6,2
18	Riski Akbar	33,46	5,5
19	Raffida Candra W.	32,32	7
20	Wahyu M. Usman	26,91	6,3
21	Irawan Hendriyanto N	36,89	6,8
22	Fian	29,47	6,5
23	Gilang	35,20	6,1
24	M. Wahid Januar	27,99	6,3
Rata-rata		30,39	6,37

Dosis Penelitian

Kelompok	Intensitas (%)	Rata-rata (s)
Aerobik	105	28,9
	110	27,4
Anaerobik	90	7,0
	95	6,7

Hasil Pre-test dan Post-test kemampuan daya tahan aerobik

No	Nama	Pretest		Posttest		kelompok	Perlakuan
		Jarak (m)	VO2maks	Jarak (m)	VO2maks		
1	Bambang P.	2873	43,37	3561	51,26	A1B1	Latihan Interval Ekstensif
2	Dzaky Maul	3221	47,36	3370	49,07		
3	Abi	3020	45,05	3215	47,29		
4	Zaki A M S	2870	43,33	3232	47,48		
5	Jesen W P P	3050	45,40	3218	47,32		
6	Abe Zizau A	3219	47,34	3374	49,11		
7	Vano	3145	46,49	3520	50,79	A1B2	
8	Garry	2950	44,25	3222	47,37		
9	Marvel	2915	43,85	3213	47,27		
10	Keiza S R A	2315	36,97	2440	38,40		
11	M. Fachry A.	3242	47,60	3560	51,25		
12	Candra P. P.	3049	45,39	3217	47,31		
13	Bagus A S	3696	52,80	3859	54,67	A2B1	Latihan Interval Intensif
14	Nahendra F I	2291	36,69	3051	45,41		
15	Jovand H	3165	46,72	3205	47,17		
16	Fx Visco V	2799	42,52	2833	42,91		
17	M Rovnaq S.	2876	43,40	3216	47,30		
18	Riski Akbar	2690	41,27	2827	42,84		
19	Raffida C W.	2785	42,36	2796	42,48	A2B2	
20	Wahyu M. U	3345	48,78	3573	51,39		
21	Irawan H N	2440	38,40	2872	43,36		
22	Fian	3054	45,44	3336	48,68		
23	Gilang	2557	39,74	2790	42,42		
24	M. Wahid J	3215	47,29	3473	50,25		

Hasil Pre-test dan Post-test kemampuan daya tahan anaerobik

Nama	Set/Waktu (detik)							BB (kg)	Total Waktu	Indeks Kelelahan
		1	2	3	4	5	6			
Bambang P.	Pre	4,84	5,87	5,99	5,93	6,44	5,54	59	35,01	6,62
	Post	6,2	6,77	5,78	6,05	5,81	5,87		36,48	3,88
Dzaky Maul	Pre	6,78	6,63	7,26	7,06	7,38	7,96	49	43,07	2,02
	Post	6,75	6,54	6,41	6,69	6,38	6,32		39,09	1,09
Abi	Pre	6,47	5,57	6,09	6,35	6,75	6,93	36	38,16	3,22
	Post	5,96	6,05	6,19	6,2	6,84	6,35		37,59	1,88
Zaki Atha M S	Pre	6,73	6,66	6,67	5,51	6,73	5,98	48	38,28	5,96
	Post	6,08	6,36	5,72	6,56	6,84	6,59		38,15	3,42
Jesen W A P	Pre	7,52	6,88	6,95	7,77	6,12	5,75	41	40,99	3,83
	Post	6,6	7,47	7,5	6,59	7,95	5,84		41,95	3,63
Abe Zizau A.	Pre	4,9	5,7	6,18	6,33	5,17	6,61	42	34,89	7,43
	Post	5,54	4,99	6,08	5,32	6,08	5,75		33,76	5,49
Vano	Pre	6,42	7,01	7,18	6,77	6,29	7,72	49	41,39	2,68
	Post	7,02	6,6	6,9	6,81	7,6	6,3		41,23	2,51
Garry	Pre	7,23	6,72	7,11	5,99	7,23	5,87	38	40,15	2,66
	Post	5,84	6,02	6,5	5,78	6,72	5,84		36,7	2,39
Marvel	Pre	6,31	7,03	5,59	6,12	6,41	5,52	48	36,98	4,88
	Post	6,84	6,29	6,33	5,75	5,99	5,57		36,77	4,26
K Shevam R A	Pre	6,93	6,54	7,14	7,48	7,75	6,23	40	42,07	2,32
	Post	5,81	5,9	6,6	6,39	6,29	6,26		37,25	2,13
M Fachry A A	Pre	6,05	5,29	6,41	5,87	5,9	5,2	42	34,72	4,91
	Post	6,45	5,3	5,95	5,87	5,84	6,14		35,55	4,33
Candra P. P.	Pre	7,33	6,57	7,18	6,81	7,2	5,99	38	41,08	2,40
	Post	6,39	6,87	7,63	7,29	6,69	6,78		41,65	1,77
Bagus Aditia S	Pre	6,01	5,88	6,47	5,71	5,96	6,77	39	36,8	2,79
	Post	5,69	6,33	5,9	6,3	6,39	5,84		36,45	2,09
N Fakhry I	Pre	6,02	6,15	6,63	6,51	6,87	6,62	35	38,8	1,66
	Post	6,25	6,58	6,02	6,35	6,72	6,21		38,13	1,21
Jovand H	Pre	5,43	6,63	6,84	6,72	7,33	6,93	42	39,88	4,78
	Post	6,47	6,45	7,54	7,84	6,66	6,63		41,59	2,04
Fx Visco V	Pre	6,66	7,71	7,89	6,26	6,51	7,77	69	42,8	4,03
	Post	7,6	6,87	6,48	7,27	7,53	6,63		42,38	2,79
M. Rovnaq S.	Pre	5,85	6,47	5,97	6,12	6,72	6,55	42	37,68	2,32
	Post	5,9	6,02	6,78	6,08	6,05	6,26		37,09	2,30
Riski Akbar	Pre	6,33	5,69	5,62	6,63	6,72	6,3	49	37,29	3,76
	Post	7,02	6,78	6,56	6,12	6,57	6,99		40,04	2,21
Raffida C W	Pre	6,3	5,99	6,63	6,33	6,93	6,06	49	38,24	2,59
	Post	6,26	6,87	6,66	6,45	6,51	6,6		39,35	1,51
Wahyu M. U	Pre	6,68	7,27	6,85	5,77	6,42	6,84	39	39,83	3,12
	Post	6,66	5,84	6,19	6,87	7,17	6,93		39,66	2,78

Irawan H N	Pre	5,18	6,1	6,14	6,45	5,99	6,89	39	36,75	5,38
	Post	5,24	5,81	6,35	6,24	7,02	6,33		36,99	5,24
Fian	Pre	6,51	6,17	7,78	7,12	6,72	7,39	41	41,69	2,57
	Post	6,69	6,66	6,48	6,41	6,56	6,6		39,4	0,58
Gilang	Pre	6,56	7,3	7,51	7,33	6,99	7,51	42	43,2	1,41
	Post	7,02	7,41	7,81	7,93	7,87	7,02		45,06	1,01
M. Wahid J	Pre	6,02	6,27	6,08	6,62	6,96	5,2	39	37,15	5,33
	Post	6,11	5,69	5,84	6,09	6,23	5,72		35,68	1,73

Lampiran 7. Data statistik

Daya tahan aerobik

		Pre_A1B1	Post_A1B 1	Pre_A1B2	Post_A1B 2	Pre_A2B1	Post_A2B 1	Pre_A2B2	Post_A2B 2
N	Valid	6	6	6	6	6	6	6	6
	Missing	25	25	25	25	25	25	25	25
Mean		45,31	48,59	44,09	47,07	43,90	46,72	43,67	46,43
Median		45,2250	48,2750	44,8200	47,3400	42,9600	46,2900	43,9000	46,0200
Mode		43,33 ^a	47,29 ^a	36,97 ^a	38,40 ^a	36,69 ^a	42,84 ^a	38,40 ^a	42,42 ^a
Std. Deviation		1,79349	1,55979	3,75627	4,61881	5,44459	4,35954	4,17812	4,13192
Minimum		43,33	47,29	36,97	38,40	36,69	42,84	38,40	42,42
Maximum		47,36	51,26	47,60	51,25	52,80	54,67	48,78	51,39

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

Daya tahan anaerobik

Statistics									
		Pre_A1B1	Post_A1B 1	Pre_A1B2	Post_A1B 2	Pre_A2B1	Post_A2B 1	Pre_A2B2	Post_A2B 2
N	Valid	6	6	6	6	6	6	6	6
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean		4,85	3,23	3,31	2,90	3,22	2,11	3,33	2,22
Median		4,8950	3,5250	2,6700	2,4500	3,2750	2,1500	2,8550	1,6400
Mode		2,02 ^a	1,09 ^a	2,32 ^a	1,77 ^a	1,66 ^a	1,21 ^a	1,01 ^a	,58 ^a
Std. Deviation		2,13202	1,55745	1,23713	1,11144	1,16702	0,51454	1,71780	1,64232
Maximum		2,02	1,09	2,32	1,77	1,66	1,21	1,01	0,58
Minimum		7,43	5,49	4,91	4,33	4,78	2,79	5,38	5,24

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

Lampiran 8. Uji normalitas

Daya tahan aerobik

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pre_A1B1	0,205	6	,200*	0,868	6	0,219
Post_A1B1	0,261	6	,200*	0,839	6	0,129
Pre_A1B2	0,308	6	0,079	0,835	6	0,119
Post_A1B2	0,351	6	0,020	0,803	6	0,063
Pre_A2B1	0,203	6	,200*	0,966	6	0,865
Post_A2B1	0,280	6	0,154	0,851	6	0,161
Pre_A2B2	0,164	6	,200*	0,942	6	0,671
Post_A2B2	0,271	6	0,191	0,830	6	0,108

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Daya tahan anaerobik

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pre_A1B1	0,199	6	,200*	0,939	6	0,655
Post_A1B1	0,215	6	,200*	0,958	6	0,806
Pre_A1B2	0,298	6	0,101	0,847	6	0,111
Post_A1B2	0,303	6	0,089	0,823	6	0,094
Pre_A2B1	0,177	6	,200*	0,971	6	0,900
Post_A2B1	0,282	6	0,148	0,913	6	0,458
Pre_A2B2	0,216	6	,200*	0,894	6	0,338
Post_A2B2	0,273	6	0,181	0,859	6	0,186

Lampiran 9. Uji homogenitas

Daya tahan aerobik

Levene's Test of Equality of Error Variances^{a,b}

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
DayaTahanAerobik	Based on Mean	1,237	3	20	0,323
	Based on Median	1,133	3	20	0,360
	Based on Median and with adjusted df	1,133	3	11,305	0,377
	Based on trimmed mean	1,158	3	20	0,350

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Dependent variable: DayaTahanAerobik

b. Design: Intercept + MetodeLatihan + DayatahanOtotTungkai + MetodeLatihan * DayatahanOtotTungkai

Daya tahan anaerobik

Levene's Test of Equality of Error Variances^{a,b}

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
DayaTahanAnaerobik	Based on Mean	1,849	3	20	0,171
	Based on Median	0,813	3	20	0,502
	Based on Median and with adjusted df	0,813	3	14,144	0,507
	Based on trimmed mean	1,726	3	20	0,194

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Dependent variable: DayaTahanAnaerobik

b. Design: Intercept + MetodeLatihan + DayatahanOtotTungkai + MetodeLatihan * DayatahanOtotTungkai

Lampiran 10. Uji-T

Latihan interval ekstensif

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Pre-test Kelompok Interval Ekstensif	44,7000	12	2,87737	,83062
	Post-test Kelompok Interval Ekstensif	47,8267	12	3,38168	,97621
Pair 2	Pre-test Kelompok Interval Ekstensif	4,0775	12	1,84587	,53286
	Post-test Kelompok Interval Ekstensif	3,0650	12	1,30168	,37576

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Pre-test Kelompok Interval Ekstensif & Post-test Kelompok Interval Ekstensif	12	,845	,001
Pair 2	Pre-test Kelompok Interval Ekstensif & Post-test Kelompok Interval Ekstensif	12	,884	,000

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Daya Tahan Aerobik	Pre-test Kelompok Interval Ekstensif - Post-test Kelompok Interval Ekstensif	-3,12667	1,80650	,52149	-4,27446	-1,97887	-5,996	11	,000
Daya Tahan Anaerobik	Pre-test Kelompok Interval Ekstensif - Post-test Kelompok Interval Ekstensif	1,01250	,92329	,26653	,42587	1,59913	3,799	11	,003

Latihan interval intensif

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Pre-test Kelompok Interval Intensif	43,7842	12	4,62859	1,33616
	Post-test Kelompok Interval Intensif	46,5733	12	4,05237	1,16982
Pair 2	Pre-test Kelompok Interval Intensif	3,2783	12	1,40130	,40452
	Post-test Kelompok Interval Intensif	2,1608	12	1,16170	,33535

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Pre-test Kelompok Interval Intensif & Post-test Kelompok Interval Intensif	12	,858	,000
Pair 2	Pre-test Kelompok Interval Intensif & Post-test Kelompok Interval Intensif	12	,592	,043

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Daya Tahan Aerobik	Pre-test Kelompok Interval Intensif - Post-test Kelompok Interval Intensif	-2,78917	2,37565	,68579	-4,29859	-1,27975	-4,067	11	,002
Daya Tahan Anaerobik	Pre-test Kelompok Interval Intensif - Post-test Kelompok Interval Intensif	1,11750	1,17745	,33990	,36939	1,86561	3,288	11	,007

Lampiran 11. Uji analisis ANOVA

Daya tahan aerobik

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Daya tahan aerobik

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	16,633 ^a	3	5,544	0,371	0,775	0,053
Intercept	53468,160	1	53468,160	3573,791	0,000	0,994
MetodeLatihan	9,425	1	9,425	0,630	0,437	0,031
DayatahanOtotTungkai	4,914	1	4,914	0,328	0,573	0,016
MetodeLatihan * DayatahanOtotTungkai	2,294	1	2,294	0,153	0,700	0,008
Error	299,224	20	14,961			
Total	53784,017	24				
Corrected Total	315,857	23				

a. R Squared = ,053 (Adjusted R Squared = -,089)

Daya tahan anaerobik

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	5,274 ^a	3	1,758	1,062	0,387	0,137
Intercept	163,856	1	163,856	98,963	0,000	0,832
MetodeLatihan	4,905	1	4,905	2,962	0,101	0,129
DayatahanOtotTungkai	0,076	1	0,076	0,046	0,833	0,002
MetodeLatihan * DayatahanOtotTungkai	0,293	1	0,293	0,177	0,679	0,009
Error	33,115	20	1,656			
Total	202,244	24				
Corrected Total	38,388	23				

a. R Squared = ,137 (Adjusted R Squared = ,008)

Lampiran 12. Daftar presensi

DAFTAR PRESENSI SUBJEK PENELITIAN
PENGARUH LATIHAN INTERVAL TERHADAP DAYA TAHAN AEROBIK DAN
ANAEROBIK PEMAIN SEPAKBOLA DITINJAU DARI DAYA TAHAN OTOT
TUNGKAI

No	Nama	Pertemuan Ke-															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Bambang P.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2	Bagus Aditia S	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	i	✓	i	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3	N Fakhry I	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	i	✓	✓	✓	✓	✓
4	Dzaky Maul	✓	✓	✓	✓	✓	i	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5	Abi	✓	✓	✓	✓	✓	i	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6	Jovand H	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7	Fx Visco V	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
8	Zaki Atha M S	✓	✓	✓	✓	✓	✓	i	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9	Jesen Wilis A P	✓	✓	✓	i	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
10	M. Rovnaq S	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
11	Riski Akbar	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
12	Abe Zizau A.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
13	Vano	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	i	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
14	Raffida C W	✓	✓	✓	✓	✓	i	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
15	Wahyu M U	✓	✓	✓	✓	✓	s	✓	✓	✓	✓	i	✓	✓	✓	✓	✓
16	Garry	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
17	Marvel	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
18	Irawan H N	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	i
19	Fian	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
20	K Shevam R A	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
21	M Fachry A A	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	i	✓	✓	✓	✓	✓	✓
22	Gilang	✓	✓	✓	✓	✓	✓	i	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
23	M Wahid J	✓	✓	i	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
24	Candra P. P.	✓	✓	✓	✓	✓	i	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Keterangan :

- v = masuk
- s = sakit
- i = izin
- a = alpa

Lampiran 13. Dokumentasi

Pengukuran Berat badan



Penentuan dosis anaerobik



Penentuan dosis aerobik (Pre-test daya tahan aerobik)



Penentuan kelompok (tes squad jump)



Pre-test Daya tahan anaerobik



Perlakuan Interval Ekstensif



Perlakuan interval intensif



Post-test daya tahan aerobik



Post-test daya tahan anaerobik

